

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Vliv ustájení na chování prasnic a selat

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Nikola Jelínková

Studijní obor: Management zdraví a welfare zvířat

Vedoucí práce: Dr. agr. Gudrun Illmann

Konzultant: Ing. Veronika Sekyrová

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv ustájení na chování prasnic a selat" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20.4.2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Dr. agr. Gudrun Illmann za vedení mé diplomové práce, za poskytnuté rady při tvoření diplomové práce, za velkou trpělivost a ochotu pomoci. Dále bych chtěla velmi poděkovat konzultantce mé diplomové práce Ing. Veronice Sekyrové, která mi pomohla v době, kdy jsem pracovala na praktické části diplomové práce, a to díky poskytnutí informací, videozáznamů a také vysvětlení celého procesu analyzování. Mé díky patří i doc. Ing. Heleně Chaloupkové, Ph.D., díky které bylo možné zpracování výsledků ve statistickém programu SAS. V neposlední řadě chci poděkovat své rodině a přátelům za jejich podporu během celého studia. Jmenovitě bych ráda poděkovala své sestře Bc. Sabině Jelínkové a mé nejlepší kamarádce Bc. Tereze Kadlecové, které tu pro mě vždy byly.

Vliv ustájení na chování prasnic a selat

Souhrn

V dnešní době se stále zvětšuje zájem o zlepšení podmínek chovu kojících prasnic, které jsou běžně ustájeny po celou dobu laktace v klecích. I z toho důvodu došlo k vytvoření dočasného klecového ustájení. Toto ustájení je totiž alternativou, která může zlepšit welfare prasnic díky tomu, že jsou prasnice pár dní po porodu vypuštěny z klece a mají tak k dispozici celý prostor kotce. Existuje zde však obava, že po otevření klece dojde k nárůstu mortality selat kvůli častějším změnám poloh prasnic. Tato diplomová práce se proto zabývala porovnáním chování prasnic ustájených v dočasném klecovém a trvalém klecovém ustájení prasnic. Práce se konkrétně zaměřila na nárůst změn poloh po otevření klece, na rozdíly v počtu zalehnutých selat mezi ustájeními, na rozdíly v počtu smrtelně zalehnutých selat, reaktivitě prasnic na vokalizaci selat po zalehnutí, na rozdíly ve využití opor pro ulehnutí a době strávené uleháním.

Chování se zkoumalo u 8 prasnic ustájených v dočasném klecovém ustájení a 8 prasnic ustájených v trvalém klecovém ustájení. Všechny prasnice byly pozorovány 4.-5. a 25. den po porodu a u prasnic ustájených v dočasném klecovém ustájení se 4. den po porodu otevřela klec. Každá prasnice tedy byla natáčena celkem 48 hodin a vzniklé videonahrávky sloužily pro zaznamenání všech změn poloh a dalšího chování, které se vázalo na změny poloh. Následně proběhla statistická analýza v programu SAS.

Výsledky ukázaly, že typ ustájení v interakci s časem pozorování měl signifikantní vliv na počet změn poloh ($P < 0,0001$), kdy se více změn vyskytlo u dočasného klecového ustájení. Ustájení mělo vliv i na počet zalehnutých selat ($P = 0,0082$). Byl totiž pozorován nárůst výskytu zalehnutí selat u dočasného klecového ustájení. Prasnicím v dočasném klecovém ustájení trvalo delší dobu ulehnout ($P = 0,0083$) a během 4.-5. dne po porodu nebyl pozorován rozdíl ve využití opor při ulehnutí mezi porovnávanými systémy ustájení ($P = 0,9958$). Kvůli nízkému výskytu případů však neproběhla statistická analýza u počtu smrtelně zalehnutých selat a reaktivitě prasnic na vokalizaci selat po zalehnutí. I přes to byl pozorován stejný počet smrtelně zalehnutých selat mezi oběma systémy ustájení.

Přes viditelné ovlivnění chování prasnic, které byly ustájeny v dočasném klecovém ustájení, nedošlo ke zvýšení mortality selat i přes větší výskyt zalehnutí. Z výsledků tedy vyplývá, že by bylo možné zlepšit podmínky chovu kojících prasnic i bez většího strachu o mortalitu selat. Bezpečí selat totiž nemusí být ohroženo i po poskytnutí většího prostoru prasnici.

Klíčová slova: Změny poloh, prasnice, mortalita selat, dočasné klecové ustájení, porodní klec

Effect of Housing on Sow and Piglet Behaviour

Summary

Nowadays, there is a growing interest in improving the living conditions of lactating sows, which are normally housed in crates for the entire lactation period. This is one of the reasons why temporary crate housing has been developed. This housing is an alternative that can improve the welfare of sows by releasing the sows from the crate a few days after giving birth so they have the whole space of the pen for themselves. However, there is a concern that there will be an increase in piglet mortality once the crate is opened due to the more frequent postural changes of the sows. This thesis therefore focused on comparing the behaviour of sows housed in temporary crate and permanent crate housing. Specifically, the thesis focused on the increase in postural changes after crate opening, differences in the number of trapped piglets, differences in the number of fatally crushed piglets, sows' reactivity to piglet vocalization after piglet trapping, differences in the use of lying down supports, and duration of lying down behaviour.

Behaviour of 8 sows housed in temporary crate housing and 8 sows housed in permanent crate housing was analysed. All sows were observed on days 4-5 and 25 postpartum and the crate was opened on day 4 postpartum for sows housed in temporary crate housing. Thus, each sow was filmed for a total of 48 hours and the resulting video recordings were used to document any postural changes and other behaviours associated with the postural changes. Statistical analysis was then performed using SAS program.

The results showed that type of housing in interaction with time of observation had a significant effect on the number of postural changes ($P < 0.0001$), with more changes occurring in temporary crate housing. Housing type also had an effect on the number of trapped piglets ($P = 0.0082$). An increase in the incidence of trapped piglets was observed in temporary crate housing. Sows in temporary crate housing took longer to lie down ($P = 0.0083$), and no difference in the use of lying down supports was observed between the compared housing systems during days 4-5 postpartum ($P = 0.9958$). However, due to the low incidence of cases, statistical analysis was not performed for the number of fatally crushed piglets and the reactivity of sows to piglet vocalization after piglet trapping. Despite this, the same number of fatally crushed piglets was observed between the two housing systems.

Despite a visible effect on the behaviour of sows housed in temporary crate housing, there was no increase in piglet mortality despite a higher incidence of trapping. Therefore, the results suggest that it would be possible to improve the housing conditions of nursing sows without increasing concern for piglet mortality. In fact, piglet safety may not be compromised even after giving more space to the sow.

Keywords: Postural changes, sow, piglet mortality, temporary crate housing, farrowing crate

Obsah

1. Úvod	1
2. Vědecká hypotéza a cíle práce	2
2.1. Cíle práce	2
2.2. Hypotézy	2
3. Literární rešerše	3
3.1. Mateřské chování prasnic	3
3.1.1. Přirozené chování	3
3.1.2. Příprava hnízda	4
3.1.3. Kojení	4
3.1.4. Zalehnutí a mortalita selat.....	4
3.1.5. Změny poloh a reakce prasnice na vokalizaci selat.....	5
3.2. Ustájení prasnic	6
3.2.1. Klecové ustájení a s tím spojené welfare problémy	6
3.2.2. Dočasné klecové ustájení	7
3.2.2.1. Změny poloh u dočasného klecového ustájení	8
3.2.2.2. Zalehnutí a mortalita selat u dočasného klecového ustájení.....	8
3.2.2.3. Chování a reaktivita prasnic vůči selatům	9
3.2.2.4. Hmotnostní přírůstky selat	10
4. Metodika	11
4.1. Zvířata	11
4.2. Ustájení	12
4.3. Design experimentu	13
4.4. Sběr dat	14
4.5. Proměnné a jejich popis	15
4.5.1. Obecné informace	15
4.5.2. Informace o změnách poloh prasnice	15
4.5.3. Informace o zalehnutí.....	17
4.5.4. Lokace selat	18
4.5.5. Kontakt.....	18
4.6. Statistická analýza	19
5. Výsledky	20
5.1. Změny poloh	20
5.2. Zalehnutí selat	22
5.3. Ulehnutí	24

6. Diskuze.....	29
6.1. Změny poloh	29
6.2. Zalehnutí selat.....	30
6.3. Použití opor pro ulehnutí.....	33
6.4. Délka ulehnutí.....	34
7. Závěr	35
8. Literatura	36

1. Úvod

Chov hospodářských zvířat je v dnešní době velmi řešenou problematikou. I přes to, že by bylo nejvhodnější, aby byly chovatelské podmínky zvířat přizpůsobeny jejich biologickým potřebám, tak se to bohužel neděje. Kvůli finanční, pracovní a prostorové stránce dochází ve valné většině případů ke kompromisu s biologickými potřebami zvířat (Baxter et al. 2011). Kvůli většímu zájmu široké veřejnosti o dobré chovatelské podmínky prasnic, došlo k zákazu individuálního ustájení březích prasnic. To však neplatí pro ustájení prasnic během porodu a následné laktace. Velké množství prasnic je totiž ustájeno individuálně, kde jsou uzavřeny v klecích (van Nieuwamerongen et al. 2014).

Trvalé klecové ustájení je dnes nejvíce využívaným ustájením rodících a kojících prasnic, aby se snížilo množství úmrtí selat kvůli zalehnutí matkou (Cheon et al. 2022). I díky tomuto problému došlo k vývoji trvalého klecového ustájení v 60. let 20. století. Před zavedením trvalého klecového ustájení se prasnice chovaly například v kotcích se slámou, ve venkovních výbězích (patevní systém) a na dvorech se slámou (Barnett et al. 2001).

Díky dnešním chovatelským praktikám však dochází k omezení přirozeného chování prasnic. Kromě nepohodlí se u prasnic ustájených trvale v kleci může objevit chronický stres a zároveň může docházet k negativnímu ovlivnění reprodukční výkonnosti prasnic (Zeng & Zhang 2023). I přes vysoký zájem veřejnosti o lepší chovatelské podmínky pro kojící prasnice ovšem stále existuje strach mezi producenty, že by se zvýšila mortalita selat, kdyby se prasnice mohla volně pohybovat po kotci (Hales et al. 2014). Producenti totiž potřebují dosáhnout toho, aby byla zajištěna dobrá užitkovost pro efektivní pracovní postupy. To však velmi ohrožuje blahobyt chovaných prasnic (Baxter et al. 2012).

Kvůli strachu z možných komplikací, které s sebou může nést zavedení zcela volného ustájení, jako jsou například i možné vysoké náklady na chov, dnes existuje jiná alternativa (Goumon et al. 2022). Alternativou je dočasné klecové ustájení. Tento typ ustájení by mohl být vhodnější z pohledu welfare prasnic oproti trvalému klecovému ustájení a také volnému ustájení prasnic. Prasnice je v tomto systému ustájení uzavřena v kleci po dobu prvních dní po porodu, aby se zamezilo většímu výskytu úmrtí selat (Illmann et al. 2021). Prasnice má po vypuštění z klece větší možnost volného pohybu a tím se může zlepšit její i fyzický komfort. Kvůli menšímu množství studií však stále není zcela známo, jaký vliv má dočasné klecové ustájení na krátkodobé a dlouhodobé chování a fyziologii prasnic. Zároveň není zcela jasné, jestli se vypuštěním prasnice z klece pár dní po porodu nezvýší množství zalehnutí selat, které vedou až ke smrti selat (Goumon et al. 2018).

Tato diplomová práce se proto zabývá zejména porovnáním trvalého a dočasného klecového ustájení 4.-5. den po porodu a následně i 25. den. V diplomové práci se zkoumá krátkodobý a dlouhodobý vliv dočasného klecového ustájení na množství změn poloh prasnic. Dalšími zkoumanými ukazateli je například i mortalita selat, reaktivita prasnice na vokalizaci selat a výskyt zalehnutí, po otevření klece. I díky strachu z vyšší mortality u dočasného klecového ustájení jsou výsledky této práce velmi důležité pro prokázání, že toto ustájení doopravdy může být vhodnou alternativou ke konvenčním kotcům.

2. Vědecká hypotéza a cíle práce

2.1. Cíle práce

Hlavním cílem této diplomové práce je srovnání chování prasnic v trvalém klecovém ustájení a dočasném klecovém ustájení. Srovnání se v tomto případě týká zejména 4.-5. dne po porodu a 25. dne po porodu u obou typů ustájení. U dočasného klecového ustájení mimo jiné dochází 4.-5. den po porodu k otevření klece. Pro porovnání rozdílů v chování slouží počet změn poloh, reakce prasnic na vokalizaci selat po zalehnutí, způsob ulehnutí prasnic a také množství zalehnutých a smrtelně zalehnutých selat mezi oběma typy ustájení.

2.2. Hypotézy

H1: Prasnice v dočasném klecovém ustájení provádějí větší množství změn poloh v období po otevření klece než prasnice v trvalém klecovém ustájení.

H2: Větší množství změn poloh u dočasného klecového ustájení vede k většímu množství zalehnutých selat.

H3: Počet zalehnutých selat a následná reakce prasnice na vokalizaci selat se neliší mezi oběma typy ustájení.

H4: Počet smrtelně zalehnutých selat se mezi oběma typy ustájení významně neliší.

H5: Prasnice z dočasného klecového ustájení používají 24 hodin po otevření klece jakoukoliv oporu při ulehnutí/přetočení méně často než prasnice v trvalém klecovém ustájení.

H6: Prasnice v dočasném klecovém ustájení ulehají delší dobu než prasnice v trvalém klecovém ustájení.

3. Literární rešerše

3.1. Mateřské chování prasnic

3.1.1. Přirozené chování

Přirozené chování prasnic je velice důležitým aspektem, který by se při vytváření a navrhování různých systémů ustájení měl zohledňovat. Díky tomu lze zlepšit welfare a případně i užítkovost v chovech prasat. V přírodě žijí prasnice v poměrně malých skupinách. Tyto skupiny zahrnují příbuzné prasnice a jejich selata. Celý rok žijí v tomto uskupení a na podzim se k nim přidává kanec, kdy dochází k oplodnění prasnic. Selata se tedy za přirozených podmínek rodí na jaře. Každá prasnice se v přirozených podmínkách krátce před porodem odděluje od zbytku skupiny, ve které se během celého roku nachází, aby si našla vhodné prostředí pro vytvoření hnízda. Během samotného hledání je naprosto běžné, že prasnice urazí i několik kilometrů kvůli nalezení vhodného místa (Baxter et al. 2018).

Po porodu je prasnice obvykle poměrně neaktivní a nachází se v hnízdě se selaty. Tato neaktivita trvá zejména první dva dny po porodu (Goumon et al. 2022). Ihned po porodu se projevuje snaha prasnice o kontakt s prvními narozenými selaty. Jde o otočení se směrem k seleti a očuchávání selete prasnicí (Weber et al. 2009). Prasnice si totiž vytváří vztah se selaty pomocí signálů, mezi které patří hmatové, vokalizační a pachové signály. Velmi důležitý je i kontakt rypáků mezi prasnicí a selaty, protože zlepšují vztah mezi zúčastněnými stranami. Komunikace mezi prasnicí a selaty pomáhá i k ochraně selat, aby nebyla zalehnuta. Velmi však záleží na mateřském chování prasnice (Zeng & Zhang 2023).

Následující 2 hodiny po porodu je pozorována vyšší reaktivita prasnic, po které přichází fáze, kdy prasnice nijak výrazně nereaguje. Tato fáze trvá přibližně 6 hodin, než se postupně navrácí reaktivita a celková aktivita prasnice. Během prvních dvou dnů prasnice tráví téměř veškerý čas v hnízdě (cca 90 %) a jen minimum času tráví hledáním potravy. Během těchto dní prasnice výhradně kojí, a to v intervalech od 30 do 70 minut (Baxter et al. 2011). Třetí den prasnice začíná být aktivnější a začíná opouštět hnízdo na delší dobu. Prasnice se selaty následně opouští hnízdo 6.-9. den po porodu, aby se opět připojila ke skupině s ostatními prasnicemi (Goumon et al. 2022).

Bylo zkoumáno přirozené chování u domestikovaných prasat, která byla umístěna do přirozeného prostředí. Díky tomu víme, že přirozené chování se u domestikovaných prasat nijak významně nezměnilo od chování divokých prasat. Bylo také zjištěno, že se mateřské chování rozděluje do šesti fází, kdy jako první prasnice hledá hnízdo. Druhá fáze zahrnuje stavbu hnízda, třetí samotný porod a ve čtvrté fázi prasnice spolu se selaty obývá hnízdo. V posledních dvou fázích probíhá nejprve začlenění selat do skupiny, kdy je prasnice se selaty v hnízdě, a nakonec dochází k odstavu (Jensen 1986). Odstav může být velmi individuální, kdy některé studie uvádějí odstav okolo 13. týdne, ale také průměrný odstav okolo 17. týdne (Jensen & Stangel 1992).

3.1.2. Příprava hnízda

Příprava hnízda je velice důležitou součástí mateřského chování. Jak již bylo řečeno, tak se prasnice před porodem odděluje od skupiny. Toto se odehrává 1-3 dny před porodem. Při hledání vhodného hnízda prohledává okolí pomocí hrabání a očichávání. Pro samotnou stavbu hnízda prasnice preferují spíše hranice lesů či samotné lesy. Výhoda těchto oblastí spočívá hlavně v úkrytu před nepříznivými podmínkami, protože se nad hnízdem nacházejí stromy (Wischner et al. 2009). Při vytváření hnízda prasnice vyhrabávají miskovitou prohlubeň, kterou následně ohraničí různým přírodním materiálem, jako jsou například větve (Phillips et al. 1992).

Stavba hnízda a snaha o vykonávání této činnosti je samozřejmě přítomna i u domestikovaných prasnic. Nemožnost vykonávání této činnosti může vést ke zvýšené koncentraci stresových hormonů. Ačkoliv však u konvenčního ustájení není možnost stavby hnízda, tak prasnice i přes tento fakt vykazují snahu o jeho stavbu. To se může projevat například hrabáním (Yun & Valros 2015). I přes to, že je funkce stavby hnízda v konvenčních chovech zdánlivě zbytečná, tak motivace k provádění tohoto chování ukazuje, že tam stále existuje biologický význam pro zvíře (Baxter et al. 2011). Bylo zároveň i zjištěno, že u prasnic, které měly méně mrtvých selat v porovnání s ostatními, byla pozorována větší snaha o stavbu hnízda (Grimberg-Henrici et al. 2016).

3.1.3. Kojení

V chovech je zcela běžné, že prasnice kojí i více než 20krát za jeden den. Samotné kojení lze rozdělit do několika fází, kdy se v první fázi selata hledají svůj struk. V druhé fázi přichází masáž struku. Tato masáž struku může trvat vteřiny až minuty. Ve třetí fázi dochází k sání, ale až ve čtvrté fázi dochází k sání s ejekcí mléka. Sání mléka obvykle trvá okolo 10-20 vteřin a během této doby sele může přijmout cca 50 gramů mléka. V páté a poslední fázi selata stále sají nebo rypákem masírují struk (Wiechers et al. 2022). Potřeba mléka samozřejmě není vždy tak vysoká, jako je tomu zpočátku, tedy první dny po porodu. V přirozených či polopřirozených podmínkách bylo pozorováno, že se selata snaží vyhledávat pevnou potravu již pár dní po porodu. Ve věku 4 týdnů se u selat snaha o hledání potravy stále zvyšuje (Baxter et al. 2011).

3.1.4. Zalehnutí a mortalita selat

Mezi jedny z nejčastějších důvodů úmrtnosti selat lze zahrnout zalehnutí, hladovění a samozřejmě existuje možnost kombinace hladovění a zalehnutí selat matkou (Valros et al. 2003). Úmrtnost je ovšem ovlivněna i počtem selat ve vrhu, paritou, ale i věkem prasnice (Kinane et al. 2021). Je potřeba myslet i na mateřské chování prasnic v případě mortality selat. Je dobré se zaměřit na způsob ulehávání prasnic, na neklid prasnice a také na reaktivitu prasnice při vokalizaci selete (Špínka et al. 2000).

K zalehnutí selat prasnicí dochází nejčastěji při převalování a také při ulehnutí ze stoje. Pokud k samotnému zalehnutí dojde, tak sele ve valné většině případů začne vřískat. Pokud na vřeštění prasnice zareaguje do jedné minuty, tak sele obvykle přežije (Melišová et al. 2014). Při ulehnutí je důležitým faktorem i to, jaké chování prasnice provozuje před samotným začátkem ulehnutí. Pokud se v blízkém okolí prasnice nacházejí selata, tak by v ideálním případě prasnice měla hrabat okolo sebe, odstrkovat selata dál od sebe a také by se měla rozhlédnout, aby věděla, kde se selata nacházejí (Marchant et al. 2001).

Méně zalehnutých selat je většinou u prasnic, které si pomalu lehají a více vyhledávají kontakt se selaty pomocí rypáku, když chtějí změnit polohu. Tyto prasnice také vykazují větší snahu o přípravu hnízda a také jsou méně aktivní těsně před porodem (Andersen et al. 2014). Prasnice jsou totiž vysoce motivovány ke stavbě hnízda 24 hodin před porodem. Konkrétně bylo pozorováno, že prasnice, které vykazovaly vyšší aktivitu kvůli stavbě hnízda 6 až 8 hodin před porodem, měly menší počet zalehnutých selat v porovnání s prasnicemi, které stavěly hnízdo těsně před porodem (Illmann et al. 2016).

Dříve se myslelo, že k zalehnutí selat dochází kvůli náhodě. Existovaly domněnky, že matka neví, kde se nacházejí její selata, když mění polohu. Dnes ovšem víme, že to není úplně pravda. Matka si v některých případech selata nejdřív očichá a až poté dochází k zalehnutí (Andersen et al. 2011). V dnešní době je stále častější, že mají prasnice nadpočetné vrhy selat kvůli šlechtění (Kirkden et al. 2013). Existuje i teorie, že se počet zalehnutých selat může vázat ke snížení mateřských investic do nadpočetných vrhů (Ward et al. 2020).

3.1.5. Změny poloh a reakce prasnice na vokalizaci selat

Velmi důležitou součástí mateřského chování jsou mimo jiné i změny polohy prasnice. Vzhledem k tomu, že je nejvyšší úmrtnost selat díky zalehnutí prasnicí během prvních dní po porodu, tak je toto chování velice důležité pro přežití selat. Selata totiž nejsou po porodu dostatečně pohyblivá, aby utekla od nebezpečných změn poloh. Jedná se zejména o slabší selata, která mohou být v menší míře ostražitá a méně pohyblivá než ostatní selata (Zeng & Zhang 2023).

Každá prasnice je jiná, proto je rozdílná i frekvence změn poloh v závislosti na zkoumané prasnici. I přes možné zalehnutí díky změnám poloh však ve většině případů nedojde k úmrtí selete, to hlavně díky rychlosti reakce prasnice na vokalizaci selete. To tedy opět dokazuje, že je pro přežití selat velice důležité mateřské chování prasnic (Špinková et al. 2000). Selata jsou velmi vokální a vokalizují v situacích, kdy zažívají osamocení, bolest, hlad a také po zalehnutí prasnicí. Selata na zalehnutí reagují dlouhým a vysokofrekvenčním voláním, které je obvykle následováno tím, že se prasnice postaví (Illmann et al. 2013).

3.2. Ustájení prasnic

V dnešní době bohužel neexistuje ustájení, které by úspěšně zajišťovalo maximalizaci produkce a zároveň i welfare chovaných prasnic a selat. Žádný systém ustájení totiž není schopný sladit potřeby chovatelů, prasnic a selat (Baxter et al. 2012). Existují různé způsoby, jak ustájit kojící prasnice. Mezi tyto způsoby ustájení lze zařadit například společné ustájení prasnic, klasické konvenční ustájení (trvalé klecové ustájení), dočasné klecové ustájení a dalším z příkladů je i volné ustájení prasnic (Ceballos et al. 2021). Jedna z dalších možných alternativ chovu kojících prasnic je například venkovní ustájení, kde prasnice může spíše provozovat přirozené chování v porovnání s vnitřními systémy ustájení. Zároveň se uvádí, že úmrtnost selat je konkurence schopná s vnitřními systémy ustájení. Tento typ ustájení však není vždy možný. Některé problémy venkovních chovů jsou například ochrana životního prostředí, biologická bezpečnost, vhodné podnebí a také vhodný půdní typ (Baxter et al. 2012).

Alternativní systémy ustájení by měly ideálně zlepšit welfare prasnic i selat bez toho, aby došlo k ohrožení a možné mortalitě selat kvůli zalehnutí (Chidgey et al. 2016). Jednou z velkých výhod alternativ k trvalému ustájení je větší prostor pro pohyb prasnice. Díky tomu si prasnice může vybrat, kde a jak bude ležet. Další možnou výhodou alternativních systémů ustájení může být vyšší hmotnost selat při odstavu v porovnání s trvalým ustájením (Kinane et al. 2021).

3.2.1. Klecové ustájení a s tím spojené welfare problémy

Klecové ustájení je dnes používáno ve většině reprodukčních chovů prasnic i přes to, že negativně ovlivňuje jejich welfare (Kinane et al. 2022). Toto ustájení se začalo poprvé objevovat v druhé polovině 20. století, konkrétně se jedná o 60. léta. Důvodem jejího zavedení bylo zalehávání selat prasnicí (Goumon et al. 2022). Omezený prostor totiž vede k menší míře výskytu chování, které může potenciálně vést k zalehnutí a smrti selat. Mezi toto chování můžeme zařadit například časté změny poloh prasnice (Chidgey et al. 2016). V dnešní době se však situace okolo trvalého klecového ustájení mění. V evropských státech již dochází k zákazu využívání klecových chovů prasnic. Mezi státy, které již zakázaly klecové chovy, můžeme zařadit například Švýcarsko, Norsko a mimo jiné i Švédsko (Wiechers et al. 2022). V následujících letech by se klasické konvenční ustájení mělo pomalu zakázat i v jiných evropských státech, tím se myslí například Německo a Rakousko (Baxter et al. 2022).

Prasnice se do klecí umisťují několik dní před samotným porodem a v kleci stráví zhruba 4-5 týdnů (Oczak et al. 2020). V kleci prasnice leží stále na stejném místě, a tak leží tam, kde zároveň jí, pije a vyprazdňuje se. U tohoto typu ustájení zároveň nedochází k tak častým interakcím mezi prasnicí a selaty (Heidinger et al. 2022). V kleci se prasnice nemůže otočit, takže se její pohyb vztahuje pouze na sezení, stání a ležení (Goumon et al. 2022). Potenciálním problémem může být i velikost dnešních prasnic. Prasnice jsou díky šlechtění stále větší, ale porodní klece se velikostí nijak výrazně nemění a nevětšují (Baxter et al. 2011).

Klecové ustájení má negativní vliv na psychické a fyzické zdraví (Kinane et al. 2022). Negativní vliv na fyzické zdraví spočívá hlavně v tom, že prasnice mají velmi často zdravotní problémy s končetinami a také různé problémy s kůží (Lohmeier et al. 2020). Jedním z dalších potenciálních problémů v chovu kojících prasnic může být i dlouhodobý stres. Stres je dobře měřitelný pomocí hormonu kortizolu, jehož koncentrace může být na konci laktace u prasnic ustájených v trvalém klecovém ustájení vyšší (Hemsworth et al. 2023). Je zároveň známo, že prasnice chované v trvalém klecovém ustájení mohou mít kromě zvýšených stresových reakcí i negativní až abnormální reakce kvůli zhoršenému welfare prasnic (Baxter et al. 2012).

Klecové chovy zároveň výrazně omezují projevy přirozeného chování, mezi které můžeme zařadit například stavbu hnízda. Prasnice totiž kromě nedostatku prostoru nemá přístup ani k materiálům, které jsou potřebné pro uskutečnění tohoto chování (Yun & Valros 2015). Prasnicím podestýlka obohacuje prostředí a dále může poskytovat tepelný a fyzický komfort. Další výhodou podestýlky je případná stimulace stavby hnízda (Barnett et al. 2001).

Díky špatným podmínkám chovu a nevhodného ustájení může vznikat stereotypní chování. Stereotypní chování obvykle vzniká tehdy, kdy zvíře potřebuje nějakým způsobem ulevit od nahromaděné frustrace (Cheon et al. 2022). Jedním z příkladů může být nadměrný a často opakovaný příjem vody u prasnic, které jsou ustájeny v klecích (Johnson et al. 2001). Dalšími možnými projevy stereotypního chování může být okusování tyčí či projevy žvýkání i přes to, že prasnice aktuálně nežvýkají žádnou potravu (Nicolaisen et al. 2019).

Kromě již zmíněných problémů je dalším problémem i nedostatek pohybu, kontaktu s dalšími prasnicemi a omezený výběr podnětů (Barnett et al. 2001). I přes všechna zmíněná negativa je toto ustájení používáno ve valné většině chovů, protože ustájení zabírá méně prostoru, umožňuje lepší kontrolu nad chovanými zvířaty a snižuje se zde již zmíněná mortalita selat (Kinane et al. 2022).

3.2.2. Dočasné klecové ustájení

Dočasné klecové ustájení prasnic představuje vhodnou alternativu trvalého klecového ustájení z hlediska zlepšení welfare prasnic a je také vhodnou alternativou i z ekonomického hlediska (King et al. 2019). Dočasné klecové ustájení je zároveň i jednou z nejčastějších alternativ, které se používají místo klecového ustájení (Baxter et al. 2022). I přes nedostatek výzkumů se v dnešní době dá říct, že v porovnání s trvalým klecovým ustájením má dočasné klecové ustájení lepší krátkodobý vliv na prasnice. Po otevření klece je totiž pozorovatelné zvýšené průzkumné chování a dále může být i pozorovatelné větší zapojování do interakcí se selaty. Bohužel je ale stále nejasné, jaký má vliv vypuštění prasnice pár dní po porodu z klece na dlouhodobé chování prasnice (Goumon et al. 2022).

3.2.2.1. Změny poloh u dočasného klecového ustájení

Napříč různými systémy ustájení kojících prasnic je celková aktivita prasnic (tj. změny poloh) obvykle velice podobná po dobu prvních tří dnů po porodu. Vysvětlením tohoto faktu může být náročný porod, který vede ke sníženému počtu změn poloh kvůli fyzickému vyčerpání (Nicolaisen et al. 2019). Prasnice ihned po porodu spíše odpočívají, a tak nemusí dojít k tak špatnému ovlivnění welfare prasnic, pokud jsou uzavřené v kleci v prvních pár dnech po porodu (Chidgey et al. 2016).

U prasnic chovaných v dočasném klecovém ustájení je očekáváno, že se jejich celková aktivita po otevření klece zvýší, protože dojde ke zvětšení prostoru, kde se prasnice může pohybovat. Mezi chování, které se může objevit, lze zařadit například průzkumné chování. Toto chování však nemusí být dlouhodobé (Goumon et al. 2022). Častější změny poloh u prasnic, které se mohou volně pohybovat po kotci, mohou být považovány za prospěšné (Melišová et al. 2014). Existuje zde však strach, že díky poskytnutí většího prostoru po otevření klece může docházet k většímu výskytu nebezpečných změn poloh, které následně vedou až k mortalitě selat (Illmann et al. 2021).

3.2.2.2. Zalehnutí a mortalita selat u dočasného klecového ustájení

Zalehnutí a mortalita selat je velký welfare problém v chovech prasnic a zároveň je to i ekonomický problém pro chovatele (Andersen et al. 2007). V dočasném klecovém ustájení jsou prasnice ustájeny v době, kdy existuje zvýšené riziko mortality selat (Illmann et al. 2021). Největší riziko úmrtí selat je v prvních 2-3 dnech po porodu a přes 80 % úmrtí vzniká v prvních sedmi dnech po porodu (King et al. 2019). K více než polovině případů úmrtí selat díky zalehnutí však dochází během prvních čtyř dnů po porodu (Kinane et al. 2021). Z tohoto důvodu jsou prasnice umístěny do klece okolo doby porodu a v kleci následně tráví 3-7 dnů po porodu, a to právě v té době, kdy je zvýšené riziko smrtelného zalehnutí selat (Chidgey et al. 2016). K zalehnutí většinou dochází tehdy, kdy si prasnice lehá ze stoje nebo při přetáčení (Kirkden et al. 2013). Záleží však i na tom, kde v kotci si prasnice lehá. Nebezpečím pro selata je totiž i situace, kdy prasnice ulehne uprostřed kotce bez pomoci jakékoliv opory (Marchant et al. 2001).

Zvolení vhodného času pro uzavření prasnice do klece na individuální úrovni může být složité. Vhodný čas totiž zajišťuje pro prasnici možnost tvorby hnízda a zároveň neohrožuje selata kvůli možnému zalehnutí. V normálních chovatelských podmínkách by toto však zahrnovalo časově náročné pozorování prasnic kvůli variabilní době březosti každé prasnice (Oczak et al. 2020). Po otevření klece se prasnice může pohybovat po celém kotci, a to tedy znamená, že mezi farmářem a prasnicí vzniká kompromis, kdy je potenciálně snížena úmrtnost selat a prasnice má lepší welfare kvůli možnosti volnějšího pohybu (King et al. 2019). Kotec je dostatečně velký na to, aby prasnice mohla s větší lehkostí měnit polohy a ulehávat. To však může znamenat, že si prasnice nemusí tolik všimnout toho, kde se zrovna nacházejí selata

(Chidgey et al. 2016). Je však důležité i mateřské chování prasnic. Pokud totiž prasnice provádějí hrabání a podobné chování před ulehnutím, tak se může jednat o chování, které chrání selata před úmrtím způsobeným zalehnutím (Valros et al. 2003).

Některé neoficiální zprávy z komerčních farem naznačují, že v prvních 24 hodinách po otevření klece dochází k většímu úmrtí selat. To se však může pojit i ke způsobu otevření klece a k nadměrnému vyrušování prasnice lidmi. Způsob otevření klece a zvýšené vyrušování prasnic po jejím otevření může vést ke zvýšenému neklidu prasnice. Na to se mohou navázat i nebezpečné změny poloh prasnice a tím pádem se může zvýšit riziko smrtelného zalehnutí selat. Zároveň mohou být změny poloh rychlejší a méně kontrolované, to znamená, že selata nemusí mít dostatek času na únik (King et al. 2019). Z toho tedy vyplývá, že pokud je vše vhodně načasováno, tak mohou být stejné výsledky mezi trvalým a dočasným klecovým ustájením (Goumon et al. 2022). Ve studii od Goumon et al. (2018) bylo pozorováno srovnatelné množství mrtvých selat u dočasného a trvalého klecového ustájení. To stejné zjistili autoři Condous et al. (2016), kdy došlo k podobnému množství úmrtí selat mezi trvalým a dočasným klecovým ustájením, a to díky uzavření prasnice do klece během porodu v dočasném klecovém ustájení.

V porovnání s čistě volným ustájením může být v dočasném klecovém ustájení snižena celková mortalita selat. Ovšem po otevření klece se může mortalita zvýšit v porovnání s jinými systémy ustájení ve stejnou dobu (Hales et al. 2015). V kotcích jsou však umístěna různá podpůrná zařízení, která mají zalehnutí a smrtelné zalehnutí snížit (Cheon et al. 2022). Dalším aspektem je i pozitivní přístup chovatelů vůči chovaným zvířatům a k samotné práci se zvířaty. Úhyny se mohou potenciálně zredukovat i díky pozitivním interakcím s prasnicemi alespoň dvakrát denně (Hemsworth et al. 2023).

3.2.2.3. Chování a reaktivita prasnic vůči selatům

Po poskytnutí většího prostoru prasnici pro pohyb, může docházet k větším projevům mateřského chování. Pokud však prasnice nemá dobré mateřské chování vůči selatům, může docházet k potenciálním problémům. To vše kvůli vlivu prasnice na přežití a růst selat. Zároveň může v některých případech docházet i k ohrožení chovatelů kvůli ochranné povaze prasnic (Marchant et al. 2001).

Jedním z rozdílů mezi trvalým a dočasným klecovým ustájením je i to, že prasnice v dočasném klecovém ustájení mohou potenciálně více komunikovat se selaty (Chidgey et al. 2016). Mohou i věnovat větší pozornost směrem k selatům (Melišová et al. 2014). Nowland et al. (2019) toto ve své studii potvrzují. Pozorovaly totiž vyšší výskyt pozitivních interakcí prasnic se selaty, když měla prasnice volný přístup do celého kotce. Prasnice, které se mnou volně pohybovat po kotci totiž mohou být více v kontaktu se selaty pomocí očíhávání a také kontaktem mezi nosy prasnic a selat. Singh et al. (2017) dokonce ve své práci zjistili vyšší reaktivitu prasnic, které byly chovány volně od 3. dne po porodu, na nahrávky vokalizace selat.

3.2.2.4. Hmotnostní přírůstky selat

Růst selat je pro chovatele jedním z nejvýznamnějších ekonomických faktorů společně s mortalitou selat (Loftus et al. 2020). Z toho důvodu je kojení zároveň velmi významný faktor, který ve velké míře ovlivňuje přežití selat. Toto chování se však mezi jednotlivými systémy ustájení významně neodlišuje (Chidgey et al. 2017). U dočasného klecového ustájení se dokonce může vyskytnout klidnější kojení (Illmann et al. 2019).

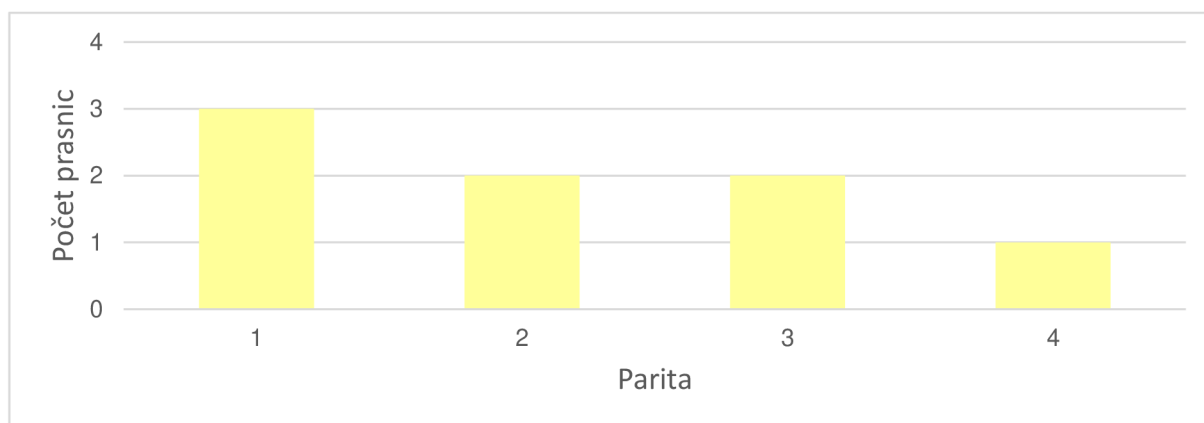
V dnešní době je díky výzkumům známo, že není pozorován negativní vliv dočasného klecového ustájení na užitkovost selat v porovnání s trvalým klecovým ustájením. Hmotnostní přírůstky selat se mezi oběma typy ustájení významně neliší a v některých případech bylo dokonce vypořádáno zlepšení užitkovosti selat u dočasného klecového ustájení (Goumon et al. 2022). Goumon et al. (2018) například ve své práci uvádějí, že nebyl pozorován rozdíl mezi hmotnostními přírůstky selat mezi dočasným klecovým ustájením a trvalým klecovým ustájením. To stejné uvádějí i Singh et al. (2017), kteří nepozorovali rozdílné hmotnostní přírůstky selat mezi jednotlivými typy ustájení.

4. Metodika

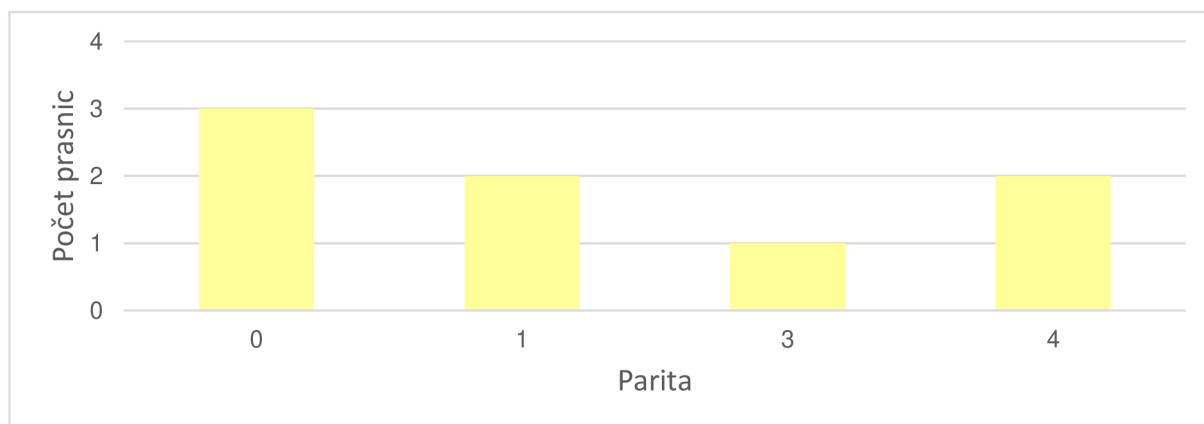
Všechny experimenty, které byly potřebné pro vypracování této diplomové práce, proběhly ve Výzkumném ústavu živočišné výroby, v.v.i. v Uhřetěvsi. Ke všem experimentům došlo v intervalu mezi lednem roku 2022 a srpnem roku 2023. K vyhodnocení zkoumaných parametrů diplomové práce došlo pomocí videozáznamů.

4.1. Zvířata

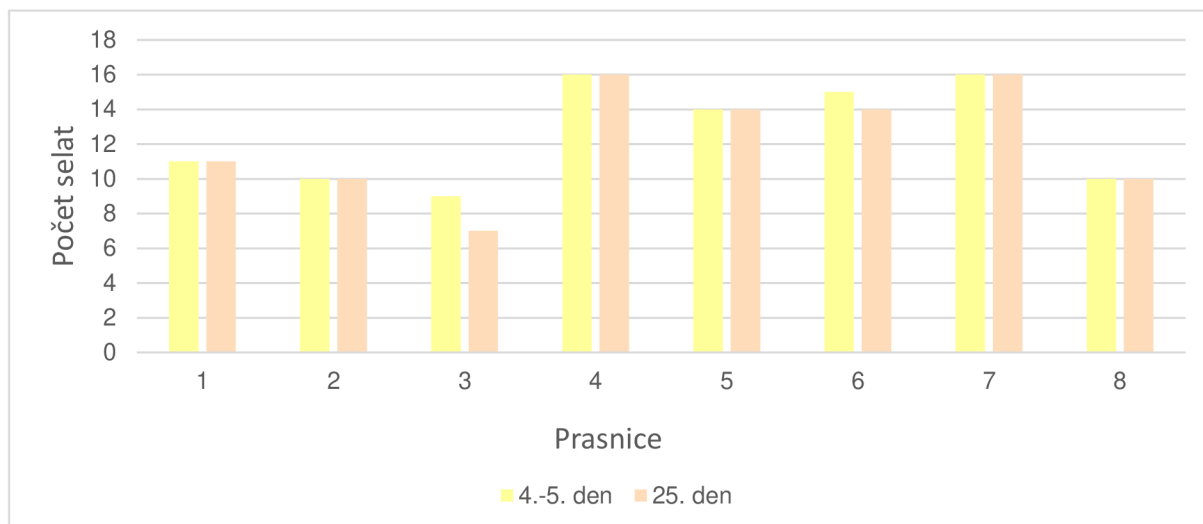
V diplomové práci se pozorovalo celkem 16 prasnic, jež byly kříženky plemen bílé ušlechtilé x Landrace. K inseminaci prasat došlo pomocí semene od samců, kteří byli kříženci plemene bílé ušlechtilé x Pietrain. Všechny pozorované prasnice byly označeny ušní známkou a dále pak číslem na zádech. Kromě prasnic došlo také k označení selat ušní známkou, i k označení pomocí čísla na zádech před začátkem samotného experimentu, aby proběhla snadnější identifikace při potenciálním úmrtí selat. Pozorované prasnice měly minimální paritu 0 a maximální paritu 4. Počet selat se na začátku pozorování, tedy 4.-5. den po porodu, pohyboval mezi 9–16. Počet selat se 25. den po porodu pohyboval v rozmezí 7–16. Žádné ze zkoumaných selat nemělo kupírovaný ocas.



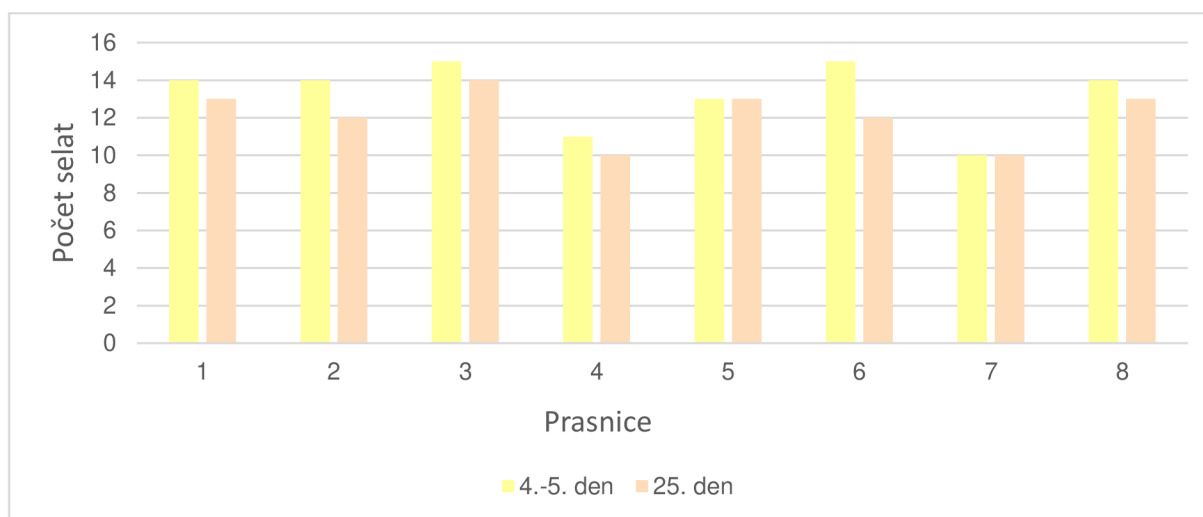
Graf 1 – Histogram s paritami u 8 pozorovaných prasnic ustájených v trvalém klecovém ustájení.



Graf 2 – Histogram s paritami u 8 pozorovaných prasnic ustájených v dočasném klecovém ustájení.



Graf 3 – Histogram s počty selat 4.-5. a 25. den po porodu u 8 prasnic ustájených v trvalém klecovém ustájení.



Graf 4 – Histogram s počty selat 4.-5. a 25. den po porodu u 8 prasnic ustájených v dočasném klecovém ustájení.

4.2. Ustájení

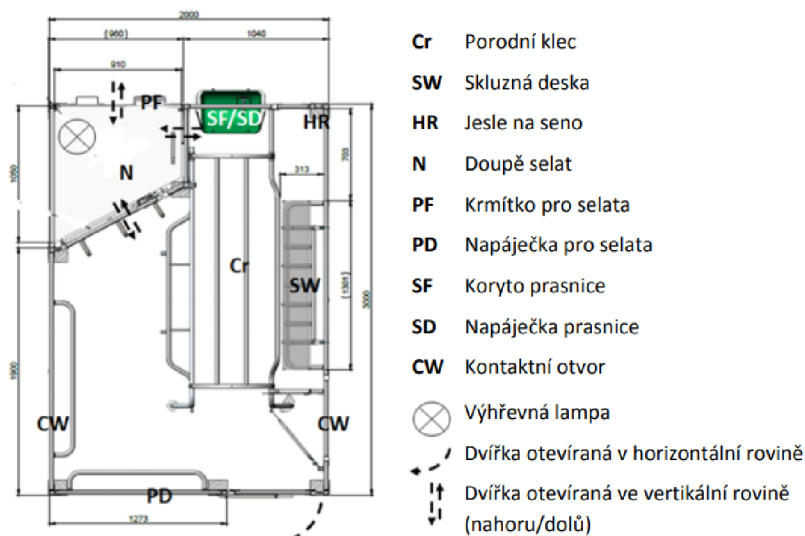
Prasnice byly spolu se selaty ustájeny ve WELLUP kotcích. Čtyři kotce WELLUP se nacházely v jedné místnosti, kde na sebe vzájemně navazovaly. V každém kotci se nacházela klec, která se dala snadno zvednout, aby se prasnice mohla pohybovat po celém kotci bez jakékoliv zábrany. Pokud byla prasnice zavřená v kleci, tak mohla využívat plochu 2,2 m². V případě potřeby zvednutí klece je nutné, aby se konstrukce klece zdvihla a zajistila.

Samotná plocha kotce činila 6 m², kotec byl dvakrát denně uklízen pracovníky stáje a zároveň s úklidem se vždy doplnila sláma. Podlaha kotce byla tvořena betonovou podlahou, na které byla již zmíněná sláma. V každém kotci se také nacházelo hnízdo pro selata, kde se v každém z nich nacházela vyhřívací lampa. Plocha hnízda čítala 0,8 m² a hnízdo by mělo vystačit po dobu prvních 4 týdnů po porodu pro 12-14 selat. Další součástí kotců byly opory,

kteří slouží pro snadnější ulehnutí prasnice. Mezi opory, které lze najít u využitých kotců, patří šikmá stěna, opora u dveří, stěna vedle hnízda a prasnice také mohly využít oporu, která chránila hnízdo pro selata.



Obrázek 1 a 2 – Fotky kotců ve Výzkumném ústavu živočišné výroby, v.v.i. v Uhřetěvesi; A) Prasnice ustájená v trvalém klecovém ustájení; B) Prasnice ustájená v dočasném klecovém ustájení (Jelínková 2024).

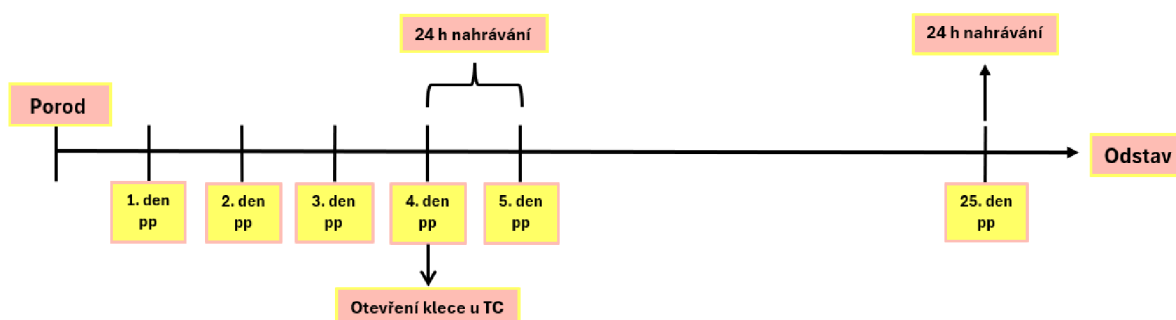


Obrázek 3 – WELLUP kotec (Goumon et al. 2018).

4.3. Design experimentu

Celkem 16 prasnic bylo umístěno do kotců několik dní před porodem. Tyto prasnice byly okolo porodu zavřeny do klecí. Některé prasnice, konkrétně 8 prasnic z 16, byly 4. den po porodu vypuštěny z klece (dočasné klecové ustájení). Zbýlých 8 prasnic zůstalo v kleci až do odstavu a jednalo se o trvalé klecové ustájení. Pozorování prasnic pomocí videozáznamů začalo u obou typů ustájení po označení a zvážení selat a u dočasného klecového ustájení i po otevření klece. Čas otevření klece byl velice individuální, ale nejčastěji proběhlo v době mezi

10:00 až 12:00. Pozorování dále probíhalo 24 hodin, tedy 4. až 5. den po porodu (pp). Druhé pozorování proběhlo 25. den po porodu u obou typů ustájení a pozorování trvalo 24 hodin.



Obrázek 4 – časová osa experimentu (Jelínková 2024).

4.4. Sběr dat

Pozorování všech prasnic probíhalo 4.-5. den a 25. den po porodu. To tedy znamená, že prasnice byly pozorovány 24 hodin po otevření klece u dočasného klecového ustájení a u trvalého klecového ustájení po označení a zvážení selat. Dále se všechny prasnice pozorovaly 24 hodin 25. den po porodu, pozorování tedy probíhalo těsně před odstavením selat. Pozorování bylo možné díky videozáznamům, které byly pořízeny pomocí kamer umístěných nad každým kotcem. V některých případech byly dostupné i záznamy z kamer, které byly umístěny naproti kotci a natáčely tedy kotce z jiného úhlu. Nahrávací systém, který byl pro tento pokus používán, byl Overhead CCTV camera (Panasonic CCTV, WV CP 470, Osaka, Japonsko) a zároveň byl používán NUUO software (IP Surveillance System, NVR/DVR/NVDR, Taipei, Tchaj-wan).



Obrázek 5 a 6 – snímky obrazovky videonahrávek, které byly pozorovány během analyzování A) trvalé klecové ustájení; B) dočasné klecové ustájení.

4.5. Proměnné a jejich popis

Videozáznamy byly analyzovány během léta a podzimu roku 2023. Kvůli zápisu zkoumaného chování byl vytvořen etogram v programu Microsoft Excel 2021. Tabulka sloužila pro zápis veškerého chování prasnice, které bylo zkoumáno v rámci této diplomové práce. Etogram byl rozdělen do několika částí. Do první části tabulky se zapisovaly obecné informace. Do druhé části se zapisovaly změny poloh prasnice včetně stoupání si a sezení. Zároveň se zapisovaly i opory, které prasnice využily pro ulehnutí. Třetí část tabulky zahrnovala informace o zalehnutí selat prasnicemi. Do čtvrté části se zapisovalo, kde se selata nacházejí a do páté kontakty mezi prasnicemi a selaty z jednoho kotce s prasnicemi a selaty z jiného kotce.

4.5.1. Obecné informace

Tabulka 1 – obecné informace.

Proměnná	Popis
Ustájení	Typ ustájení, ve kterém je prasnice ustájena (dočasné × trvalé klecové ustájení).
Aktuální datum	Přesné datum dne pozorování.
Den po porodu	Zkoumaný 4., 5., 25. den po porodu.
Datum porodu	Datum, kdy se narodila selata.
Číslo prasnice	Identifikační číslo prasnice (číslo na zádech prasnice).
Parita	Aktuální parita zkoumané prasnice.
Velikost vrhu při narození	Přesný počet selat, která byla živě narozená.
Aktuální velikost vrhu	Přesný počet selat na začátku každého pozorování.
Číslo kotce	Číslo kotce, ve kterém byla prasnice ustájena.
Fáze	24 hodin po otevření klece / 24 hodin po označení selat (u trvalého klecového ustájení) / 25. den po porodu.

4.5.2. Informace o změnách poloh prasnice

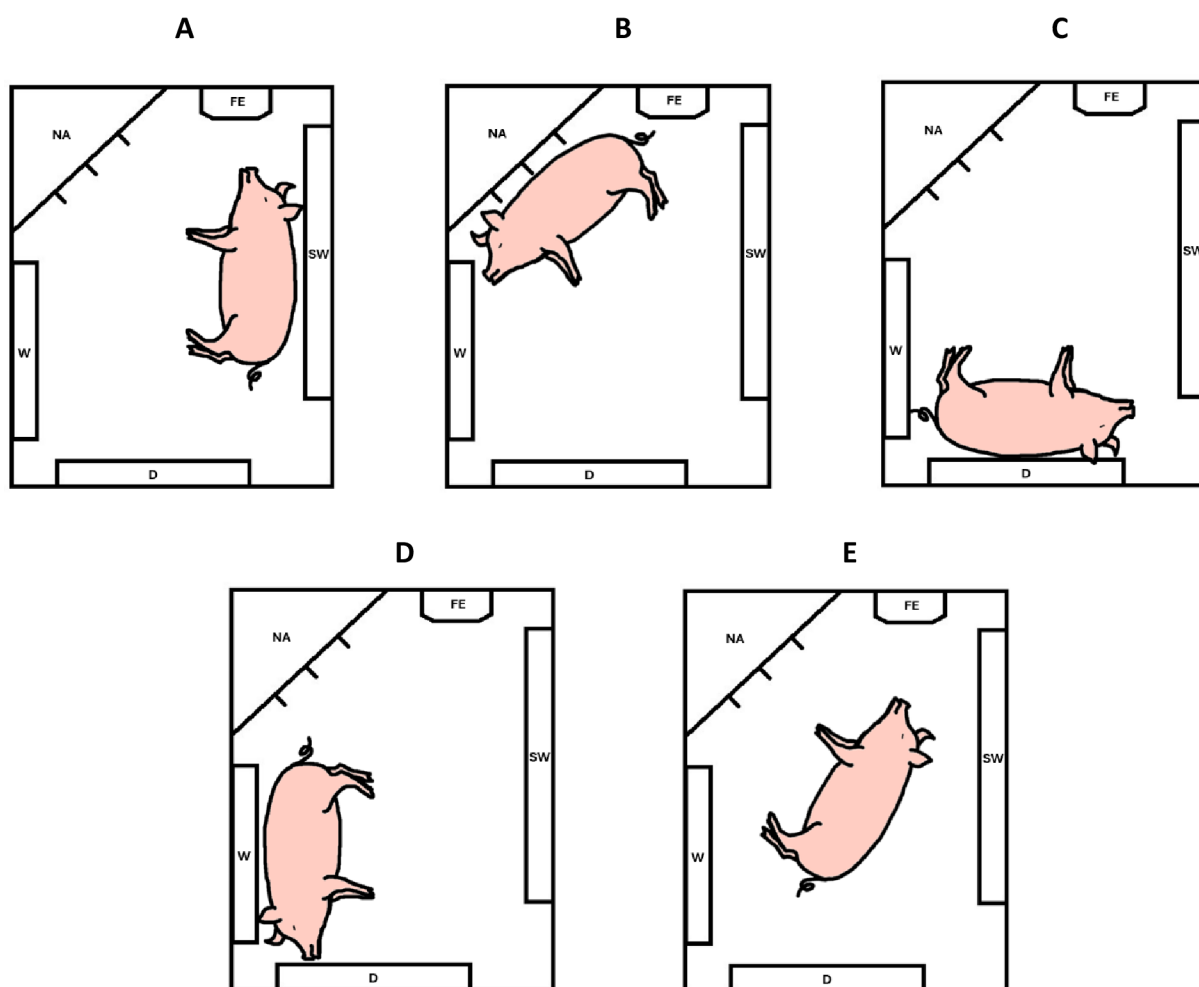
Změny poloh byly jedním z nejdůležitějších faktorů pozorování pro účely této diplomové práce. Mezi zkoumané změny patřilo například stoupnutí si, sednutí si a zároveň se zkoumalo i následné ulehnutí prasnice. Pokud si prasnice sedla nebo stoupla, tak se také zapisoval důvod vztyku. Dalším zkoumaným chováním bylo i přetočení se, kdy prasnice mohla ležet na pravém boku, levém boku nebo na břiše a následně změnila polohu přetočením se na pravý/levý bok nebo břicho. Důležitým faktorem analýzy bylo i použití opory prasnicí při ulehnutí. Tyto opory totiž mohou zabraňovat zalehnutí selat prasnicí a také mohou usnadňovat ulehnutí prasnicí.

Mezi opory, které lze v kotci najít, patří šikmá stěna, opora u dveří kotce, opora u stěny kotce a také opora před hnízdem pro selata.

Tabulka 2 – informace o změnách poloh prasnice.

Proměnná	Popis
Čas vztyku	Přesný čas vztyku.
Důvod vztyku	Vliv faktorů prostředí na vztyk prasnice. Selata – mezi faktory patří sourozenecká kompetice, boje selat a další. Vliv okolního ruchu – lidé ve stáji, zvuky prostředí. Žádný – nebyl definován důvod vztyku / neznámý důvod.
Přesný čas začátku ulehání	Přesný čas doby, kdy prasnice položila první přední končetinu na zem a začala ulehávat.
Přesný čas konce ulehání	Přesný čas, kdy prasnice dolehla celým tělem na podlahu kotce.
Doba ulehání	Čas ve vteřinách, který udává dobu, kdy prasnice začala ulehávat a kdy ulehla celým tělem na podlahu kotce.
Typ události	lyi – prasnice ulehla z pozice, kdy stála, sit – prasnice ulehla z pozice, kdy seděla, roll – prasnice se přetočila z boku na břicho nebo z břicha na bok
Dotek jakékoli opory	Prasnice se dotkla kdykoliv během ulehání některé z opor (opora u dveří, opora u hnízda, opora u zdi).
Dotek šikmé stěny	Během ulehání se prasnice dotkla tělem šikmé stěny.
Prasnice leží v prostoru kotce	Prasnice ulehla uprostřed kotce.
Umístění prasnice	Toto se zjišťovalo pouze u prasnic v dočasném klecovém ustájení. SW – Prasnice ulehla u šikmé stěny. M – Prasnice ulehla uprostřed kotce či jinde v prostoru kotce. W – Prasnice ulehla u zdi kotce. D – Prasnice ulehla u dveří kotce. NA – Prasnice ulehla u hnízda.
Orientace hlavy	U trvalého klecového ustájení se určovala orientace hlavy pouze na NA, FE a SW. NA – Hlava prasnice směřuje k hnízdu. FE – Hlava prasnice směřuje ke krmítku. W – Hlava prasnice směřuje ke stěně, která je naproti šikmé stěně. SW – Hlava prasnice směřuje k šikmé stěně. D – Hlava prasnice směřuje ke dveřím kotce.
Strana	M – prasnice ulehla na břicho, kdy nebyly přístupné struky pro selata.

	R – prasnice ulehla na pravý bok. L – prasnice ulehla na levý bok.
Nos směřuje k hnízdu	Hlava (nos) prasnice směřuje k hnízdu.
Kojení po ulehnutí	Během prvních dvou minut došlo k zahájení kojení alespoň půlkou selat z vrhu.



Obrázek 7-11 - Možné polohy prasnice: A) prasnice leží u šikmé stěny; B) prasnice leží u hnízda určeného pro selata; C) Prasnice leží u dveří – opora u dveří; D) prasnice leží u zdi kotce; E) prasnice leží v prostoru kotce (uprostřed) (Jelínková 2024).

4.5.3. Informace o zalehnutí

Tabulka 3 – informace o zalehnutí

Proměnná	Definice
Zalehnutí během ulehání	Při ulehnutí prasnice zalehla jedno nebo více selat.
Sele vokalizuje po zalehnutí	Sele reaguje na zalehnutí vokalizací.
Lokalizace zalehnutí	Front – sele bylo zalehnuto přední polovinou těla prasnice.

	Back – sele bylo zalehnuto zadní polovinou těla prasnice.
Reakce prasnice	Stand – prasnice reagovala na zalehnuté sele stoupnutím nebo sednutím. Turn – prasnice otočila hlavou směrem k zalehnutému seleti. No – prasnice nereaguje na zalehnuté sele.
Reakční čas	Pokud prasnice reagovala na zalehnuté sele. Zápis času od počátku zalehnutí do reakce prasnice.
Počet zalehnutých selat	Počet selat uvězněných pod prasnicí, pokud došlo k zalehnutí (může být jedno i více selat).
Číslo zalehnutého selete	Identifikační číslo zalehnutého selete, které se nachází na jeho ušní známce či zádech.
Sele mrtvé	Mrtvé sele, které zemřelo v důsledku zalehnutí prasnicí.

4.5.4. Lokace selat

Tabulka 4 – Lokace selat uvnitř kotce.

Proměnná	Definice
Počet selat v nebezpečné zóně	Selata se nacházela v nebezpečné zóně u prasnice, která je široká jako délka těla selete (kromě okolí hlavy prasnice).
Počet selat kotec	Selata, která se nacházela v prostoru kotce (mimo hnízdo).
Selata hnízdo	Selata nacházející se v hnízdě (mimo kotec).
Selata ve skupince	Všetchna selata z vrhu, která se vyskytovala na jednom místě a byla od sebe vzdálena maximálně na délku těla jednoho selete.

3.5.5. Kontakt

Tabulka 5 – kontakt mezi prasnicemi a selaty v rámci různých kotců.

Proměnná	Definice
Kontakt mezi prasnicemi	Došlo ke kontaktu mezi prasnicemi skrz mříže mezi jednotlivými kotci. Pouze u dočasného klecového ustájení.
Kontakt nosem mezi prasnicemi	Došlo k přímému kontaktu nosy mezi dvěma prasnicemi skrz mříže mezi jednotlivými kotci. Pouze u dočasného klecového ustájení.
Kontakt mezi selaty	Došlo ke kontaktu mezi selaty skrz mříže mezi jednotlivými kotci.

Kontakt prasnice se sousedními selaty	Došlo ke kontaktu mezi pozorovanou prasnicí a selaty z vedlejšího kotce skrz mříže mezi jednotlivými kotci. Pouze u dočasného klecového ustájení.
--	---

4.6. Statistická analýza

Všechna data byla analyzována v programu SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, verze 9.4.). Analýza byla provedena pomocí smíšeného lineárního modelu (procedure MIXED) pro závislé proměnné: počet změn poloh, délka ulehnutí, použití šikmé stěny a pomocí logistické regrese (proc GLIMMIX) pro případy zalehnutí selete (0/1). Do každého modelu byly zahrnuty tyto nezávislé proměnné: typ ustájení (dočasné klecové ustájení vs. trvalé klecové ustájení), den pozorování (den 4.-5. a den 25.), velikost vrhu, parita a případně interakce mezi ustájením a dnem pozorování.

Pomocí t-testu upraveným dle Tukey-Kramerovy metody byly dále testovány rozdíly průměrů nejmenších čtverců pro nezávislou proměnnou ustájení nebo dne pozorování. Pokud bylo $p \leq 0,05$, tak byly výsledky považované za statisticky významné.

5. Výsledky

5.1. Změny poloh

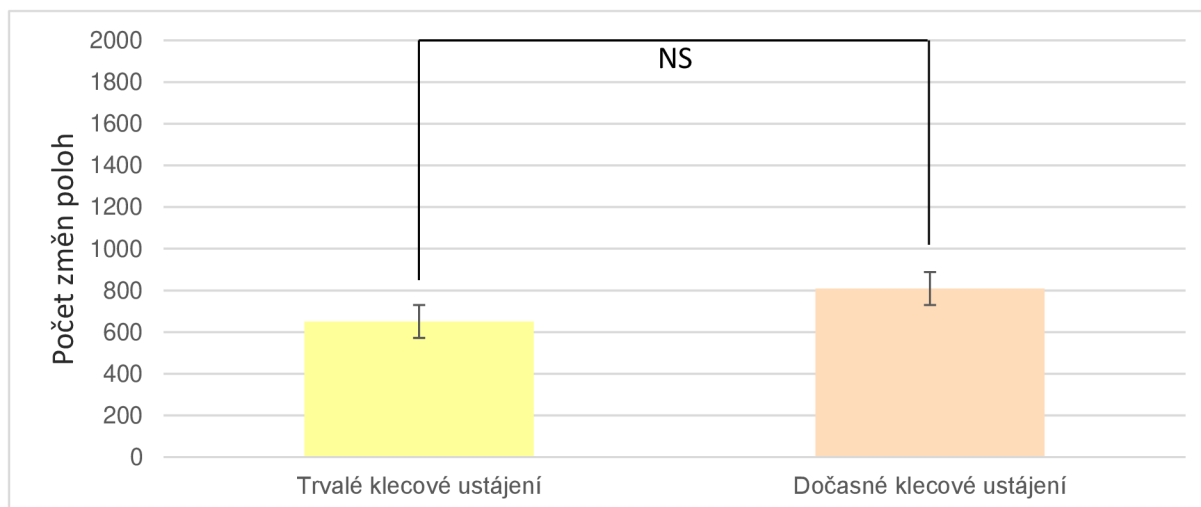
H1: Prasnice v dočasném klecovém ustájení provádějí větší množství změn poloh v období po otevření klece než prasnice v trvalém klecovém ustájení.

U trvalého klecového ustájení se 4.-5. den po porodu vyskytlo celkem 651 změn poloh. U dočasného klecového ustájení se 4.-5. den po porodu vyskytlo celkem 809 změn poloh. Mezi zmíněné změny poloh bylo zařazeno stoupnutí si, sednutí si, ulehnutí (ze sedu/ze stoje) a přetočení prasnice. U trvalého klecového ustájení bylo 25. den po porodu pozorováno celkem 985 změn poloh. U dočasného klecového ustájení se 25. den po porodu vyskytlo celkem 1556 změn poloh.

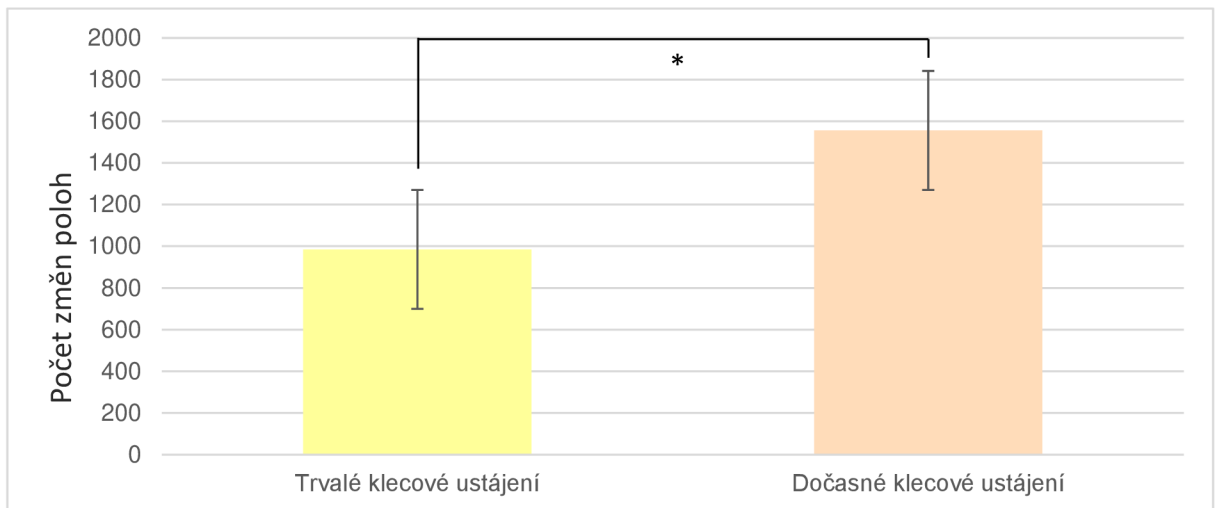
Typ ustájení v interakci s časem pozorování měl signifikantní vliv na množství změn poloh ($F_{3,32} = 20,26$; $p < 0,0001$) s větším množstvím změn poloh u dočasného klecového ustájení. Pokud se však zaměříme na zkoumané dny rozděleně, tak bylo zjištěno, že množství změn poloh 4.-5. den po porodu nebylo významně ovlivněno typem ustájení (Tukey-Kramer test; $t = -0,74$; $P = 0,8811$). Naopak tomu však je u 25. dne po porodu. Zde vyšel významný vliv typu ustájení na množství změn poloh (Tukey-Kramer test; $t = -4,30$; $P = 0,0008$). Prasnice v dočasném klecovém ustájení byly 25. den aktivnější (častěji měnily polohu) než prasnice v trvalém klecovém ustájení.

Zajímavým zjištěním je i to, že byl pozorován výrazný rozdíl v množství změn poloh mezi 4.-5. dnem a 25. dnem po porodu u prasnic ustájených v dočasném klecovém ustájení (Tukey-Kramer test; $t = -6,32$; $P < 0,0001$). Byl pozorován výrazný nárůst v aktivitě u prasnic v dočasném klecovém ustájení 25. den po porodu v porovnání se 4.-5. dnem.

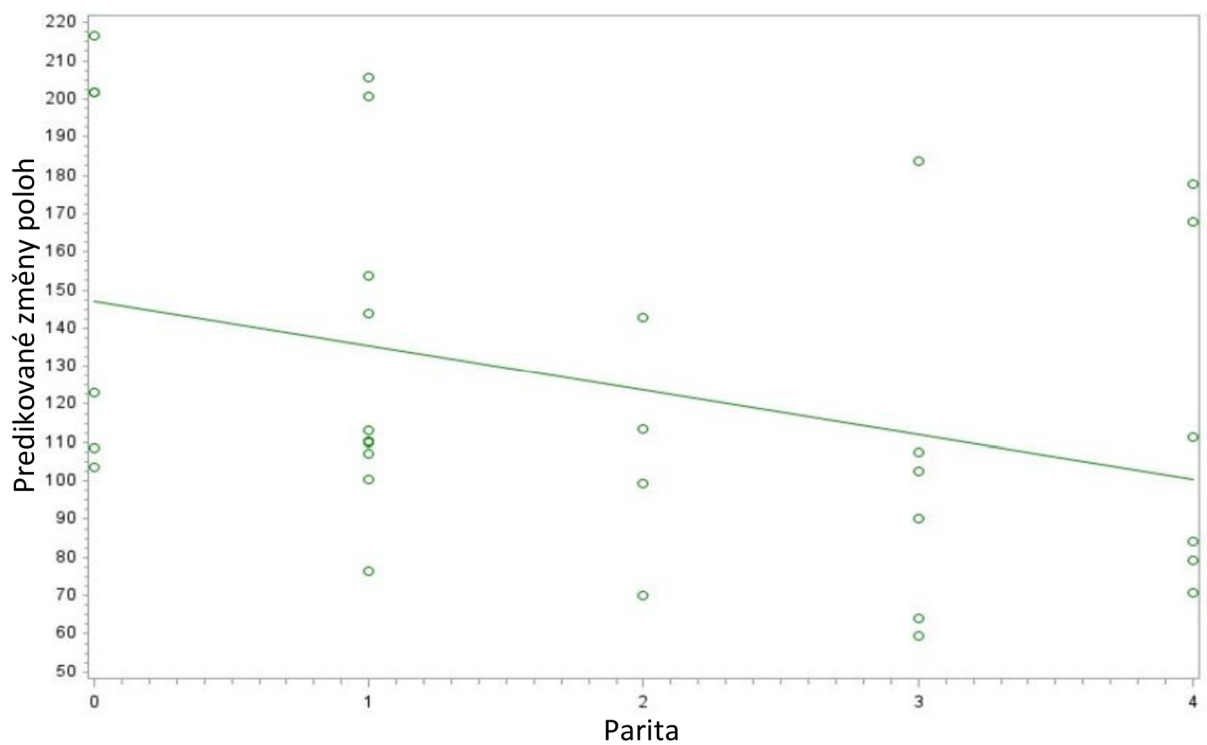
Významný vliv na počet změn poloh měla i parita ($F_{1,32} = 7,35$; $p = 0,0107$), kdy s vyšší paritou klesalo i množství změn poloh. Naopak velikost vrhu neměla signifikantní vliv na počet změn poloh ($F_{1,32} = 3,99$; NS).



Graf 5 – Porovnání počtu změn poloh 4.-5. den po porodu mezi oběma systémy ustájení. Least square means \pm SE, NS – není signifikantní.



Graf 6 – Porovnání počtu změn poloh 25. den po porodu mezi oběma systémy ustájení. Least-square means \pm SE, *P < 0,05.



Graf 7 – Snižující se množství změn poloh u zvyšující se parity. Least-square means \pm SE, P < 0,05.

5.2. Zalehnutí selat

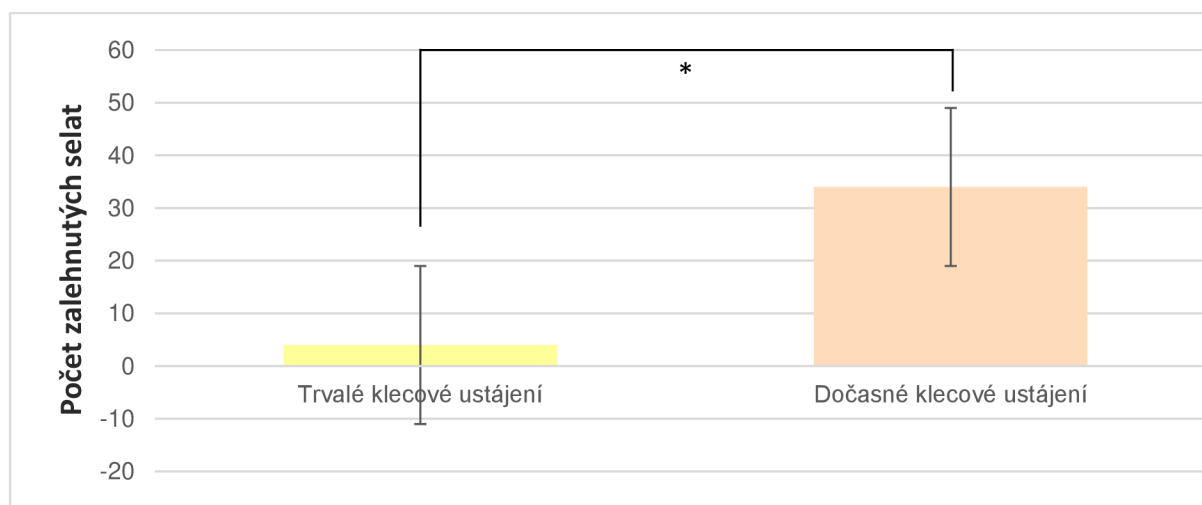
H2: Větší množství změn poloh u dočasného klecového ustájení vede k většímu množství zalehnutých selat.

U trvalého klecového ustájení došlo 4.-5. den po porodu k 3 případům zalehnutí z 382 možných nebezpečných změn poloh (ulehnutí/ přetočení). Naopak 25. den po porodu došlo u trvalého klecového ustájení pouze k 1 případu zalehnutí z možných 516 nebezpečných změn poloh.

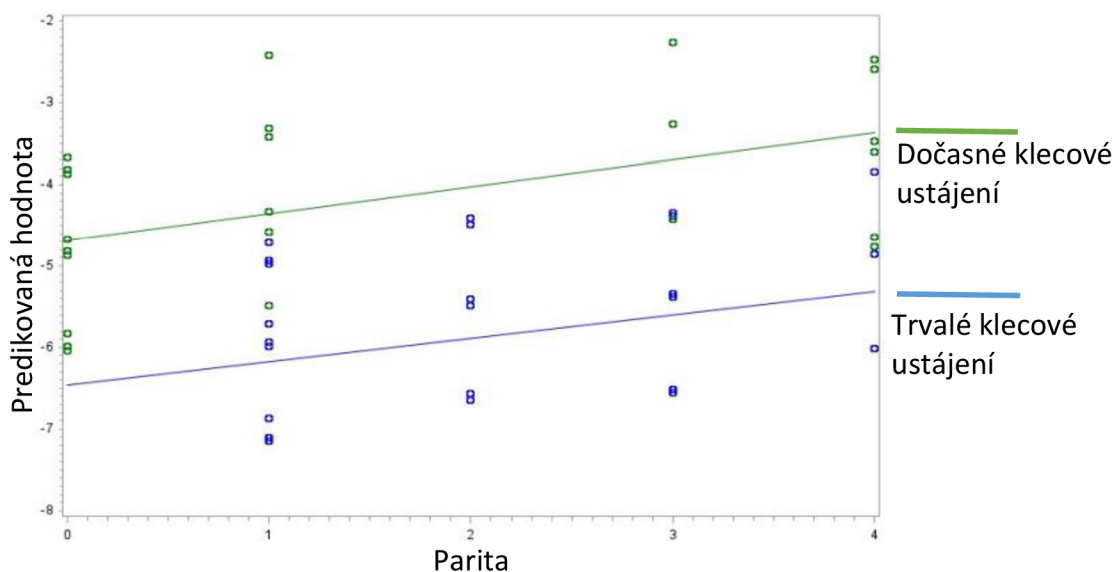
U dočasného klecového ustájení došlo 4.-5. den po porodu k 7 případům zalehnutí z možných 520 nebezpečných změn poloh. Naopak 25. den po porodu se vyskytlo u dočasného klecového ustájení celkem 27 případů zalehnutí z možných 1025 nebezpečných změn poloh. To znamená, že 25. den po porodu necelá 3 % potenciálně nebezpečných změn poloh vedla k zalehnutí. Během jednoho zalehnutí mohly prasnice zalehnout i více než jedno sele. Počet zalehnutých selat tedy nebyl stejný jako počet zalehnutí.

Bylo zjištěno, že typ ustájení měl výrazný vliv na zalehnutí selat ($F_{1,2425} = 7,00$; $p = 0,0082$). Z výsledků vyplývá, že v dočasném klecovém ustájení došlo k většímu množství zalehnutí selat. Zároveň je z předchozích výsledků zřejmé, že typ ustájení v interakci s časem pozorování měl signifikantní vliv na množství změn poloh ($F_{3,32} = 20,26$; $p < 0,0001$), kdy došlo k většímu množství změn u prasnic ustájených v dočasném klecovém ustájení.

Dále bylo zjištěno, že i parita měla signifikantní vliv na zalehnutí selat ($F_{1,2425} = 4,14$; $p = 0,0420$). U prasnic, které měly vyšší paritu, došlo k většímu množství zalehnutí. Na zalehnutí selat měl signifikantní vliv i typ změny polohy ($F_{2,2425} = 7,05$; $p = 0,0009$). Jednalo se konkrétně o ulehnutí ze stoje, ulehnutí ze sedu a přetočení. Ve 14 případech došlo k zalehnutí po ulehnutí ze stoje, ve 3 případech po ulehnutí ze sedu a v 21 případech po přetočení. Pouze jeden případ přetočení vedl k zalehnutí selete u trvalého klecového ustájení.



Graf 8 – Rozdíl výskytu zalehnutí mezi oběma typy ustájení. Least-square means \pm SE, * $P < 0,05$.



Graf 9 – Zvyšující se počet zalehnutých selat vlivem vyšší parity. Least-square means \pm SE, $P < 0,05$.

H3: Počet zalehnutých selat a následná reakce prasnice na vokalizaci selat se neliší mezi oběma typy ustájení.

Vzhledem k malému množství případů nedošlo ke statistické analýze. Dohromady došlo k 19 případům vokalizování selat po zalehnutí z celkových 38 případů zalehnutí. U trvalého klecového ustájení došlo 4.-5. den po porodu k 1 případu vokalizace selete po zalehnutí. U dočasného klecového ustájení došlo 4.-5. den po porodu k 7 případům vokalizace selat po zalehnutí a 25. den po porodu k 11 případům vokalizace selat po zalehnutí.

Reakce prasnice na vokalizaci selat po zalehnutí následovala v 1 případě 4.-5. den po porodu u trvalého klecového ustájení. Prasnice v trvalém klecovém ustájení dohromady reagovaly ve 100 % případů na vokalizaci selat po zalehnutí, protože se u trvalého klecového ustájení objevil pouze 1 případ zalehnutí s následnou vokalizací.

U dočasného klecového ustájení prasnice reagovaly na vokalizaci selat po zalehnutí 4.-5. den ve 3 případech a 25. den došlo k reakci prasnice pouze v 1 případě. Prasnice tedy v dočasném klecovém ustájení dohromady reagovaly ve 22 % případů na vokalizaci selat po zalehnutí.

Tabulka 6 – Výskyt reakcí prasnic na vokalizaci selat po zalehnutí.

Ustájení	Fáze	Počet zalehnutých selat	Vokalizace selat	Prasnice reagovala	Čas reakce prasnice	Sele mrtvé
Trvalé klecové ustájení	4.-5.den	1	✓	✓	0:00:06	Ne
Dočasné klecové ustájení	4.-5. den	2	✓	✓	0:04:09	Ne
	4.-5. den	2	✓	✓	0:00:01	Ne
	4.-5. den	1	✓	✓	0:28:22	Ano
	25. den	3	✓	✓	0:00:08	Ne

H4: Počet smrtelně zalehnutých selat se mezi oběma typy ustájení významně neliší.

Vzhledem k malému počtu případů, kdy byla smrtelně zalehnuta selata, nebyla provedena statistická analýza. Zalehnutí selat, které vedlo až ke smrti selat, se vyskytlo pouze ve dvou případech. První případ byl u dočasného klecového ustájení. Prasnice v tomto případě sele zalehla ze stoje a ležela na seleti zhruba 28 minut, než došlo ke vztyku. Dalším případem smrtelného zalehnutí selete bylo zalehnutí u trvalého klecového ustájení. Sele bylo v tomto případě velmi podvyživené a prasnice sele zalehla při přetočení na bok. Na seleti ležela téměř 7 hodin, než si stoupla. Obě smrtelná zalehnutí se stala 4.-5. den po porodu.

Tabulka 7 – Výskyt smrtelného zalehnutí selat.

Systém ustájení	Fáze	Změna polohy	Počet selat	Reakce
Trvalé klecové u.	4.-5. den	Přetočení	1	6:59:53
Dočasné klecové u.	4.-5. den	Ulehnutí ze stoje	1	0:28:22

5.3. Ulehnutí

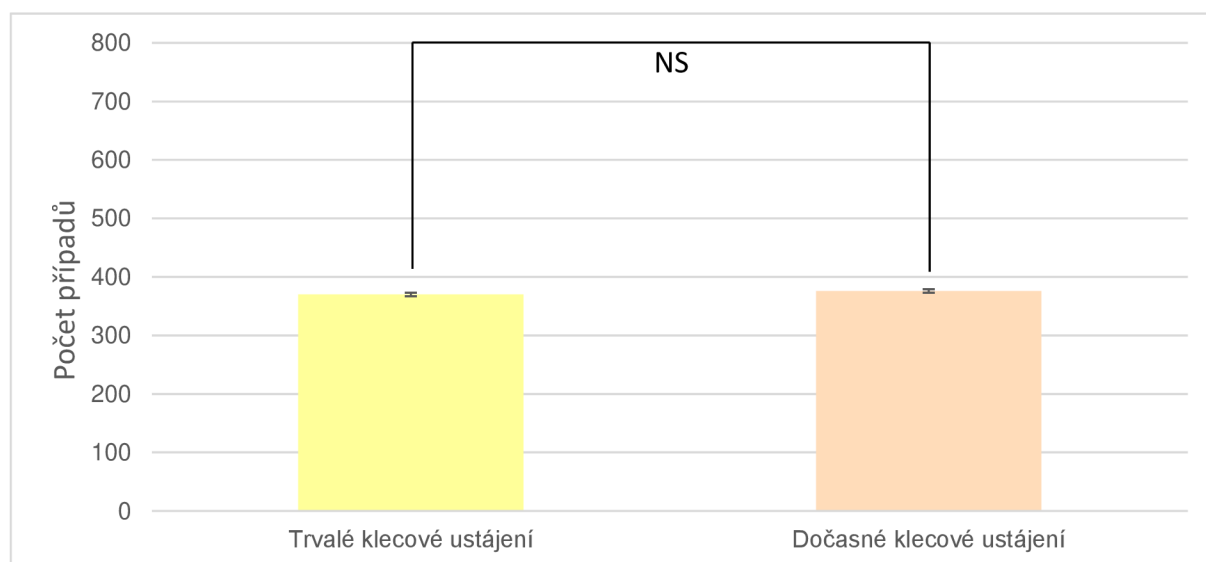
H5: Prasnice z dočasného klecového ustájení používají 24 hodin po otevření klece jakoukoliv oporu při ulehnutí/přetočení méně často než prasnice v trvalém klecovém ustájení.

Během 4.-5. dne po porodu se při ulehnutí nebo přetočení prasnice v trvalém klecovém ustájení dotkly jakékoliv opory celkem ve 370 případech z celkových 382 případů ulehnutí/přetočení. V 97 % případů tedy využily oporu. Prasnice se v dočasném klecovém ustájení 4.-5. den po porodu dotkly jakékoliv opory v 376 případech z celkových 520 případů ulehnutí/přetočení. V 72 % případů tedy využily oporu.

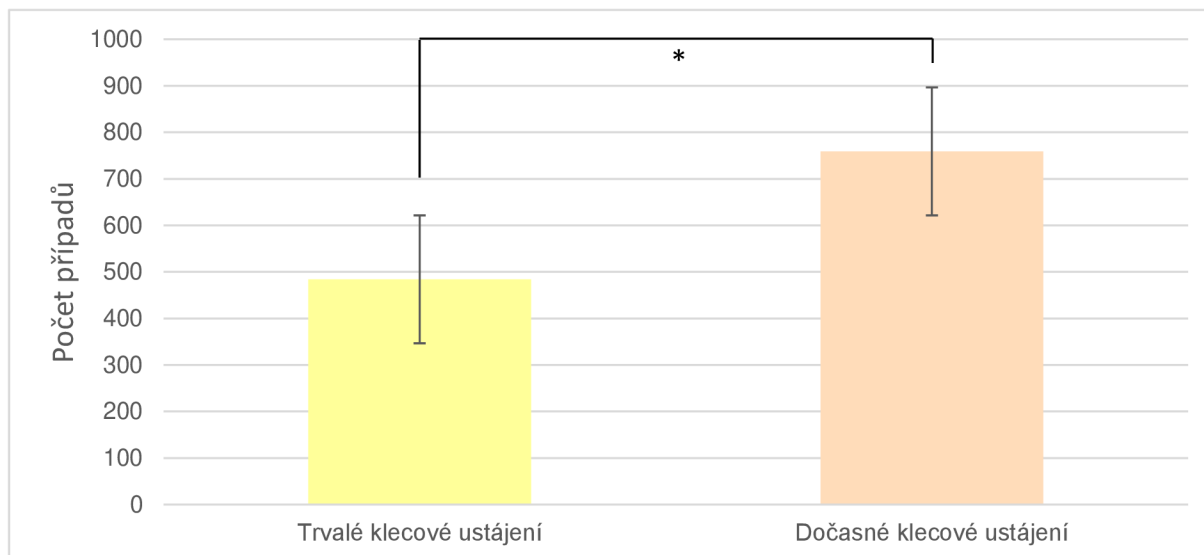
Během 25. dne po porodu se prasnice ustájené v trvalém klecovém ustájení dotkly jakékoliv opory ve 484 případech z celkových 516 případů ulehnutí/přetočení. V 94 % případů využily oporu. Prasnice ustájené v dočasném klecovém ustájení se 25. den po porodu dotkly jakékoliv opory v 759 případech z celkových 1025 případů ulehnutí/přetočení. V 74 % případů využily oporu.

Ustájení v interakci s časem pozorování mělo signifikantní vliv na použití jakékoliv opory ($F_{3,32} = 13,31$; $p < 0,0001$). Avšak 4.-5. den po porodu nebyl pozorován signifikantní rozdíl mezi oběma zkoumanými typy ustájení v použití opor při ulehnutí (Tukey-Kramer test; $t = 0,23$; $P = 0,9958$). Byl pozorován signifikantní rozdíl mezi trvalým a dočasným klecovým ustájením 25. den po porodu v používání opor (Tukey-Kramer test; $t = -3,67$; $P = 0,0047$). Kdy prasnice v dočasném klecovém ustájení využívaly opory pro ulehnutí častěji. Velký nárůst v použití opor pro ulehnutí byl pozorován mezi 4.-5. dnem a 25. dnem po porodu u dočasného klecového ustájení (Tukey-Kramer test; $t = -5,56$; $P < 0,0001$). Prasnice používaly jakoukoliv oporu častěji 25. den po porodu.

Šikmá stěna, jako jedna z možných opor, byla dohromady (oba zkoumané dny) využita v 550 případech u trvalého klecového ustájení a v 542 případech u dočasného klecového ustájení. Typ ustájení však neměl výrazný vliv na použití šikmé stěny ($F_{1,32} = 0,04$; NS). Rozdíl v použití šikmé stěny mezi jednotlivými systémy ustájení nebyl významný. Co naopak mělo výrazný vliv na použití šikmé stěny, jako opory, byla fáze. Bylo totiž pozorováno, že byl výrazný rozdíl v použití šikmé stěny jako opory mezi 4.-5. dnem po porodu a 25. dnem po porodu ($F_{1,32} = 7,93$; $p = 0,0083$). Prasnice využívaly šikmou stěnu častěji 25. den po porodu.



Graf 10 – Použití všech opor 4.-5. den po porodu u obou typů ustájení. Least-square means \pm SE, NS – není signifikantní.

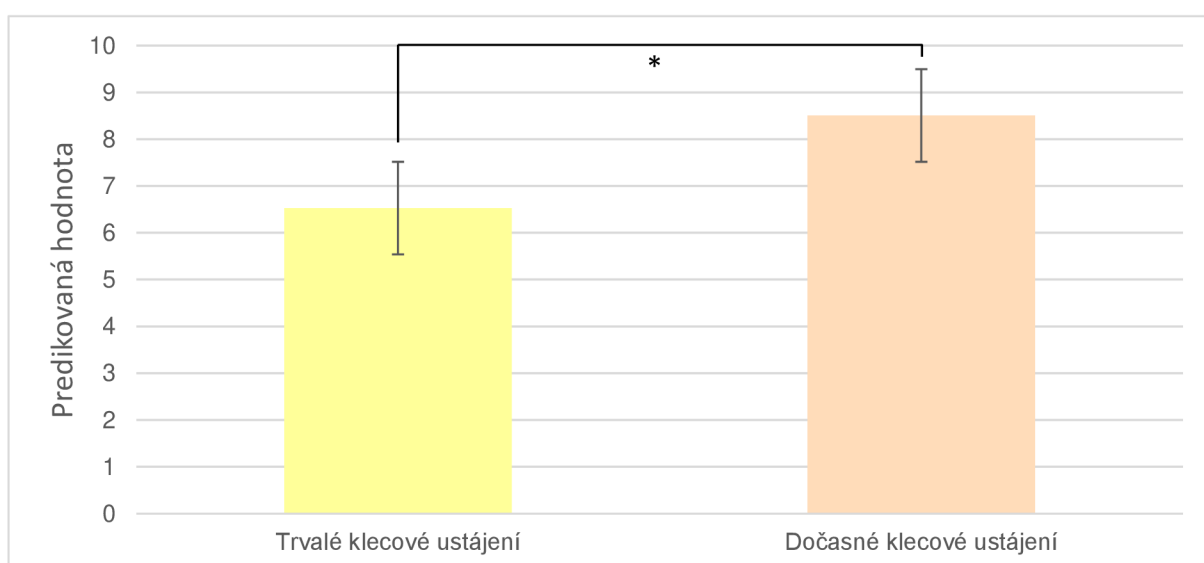


Graf 11 – Použití všech opor 25. den po porodu u obou typů ustájení. Least-square means \pm SE, *P < 0,05.

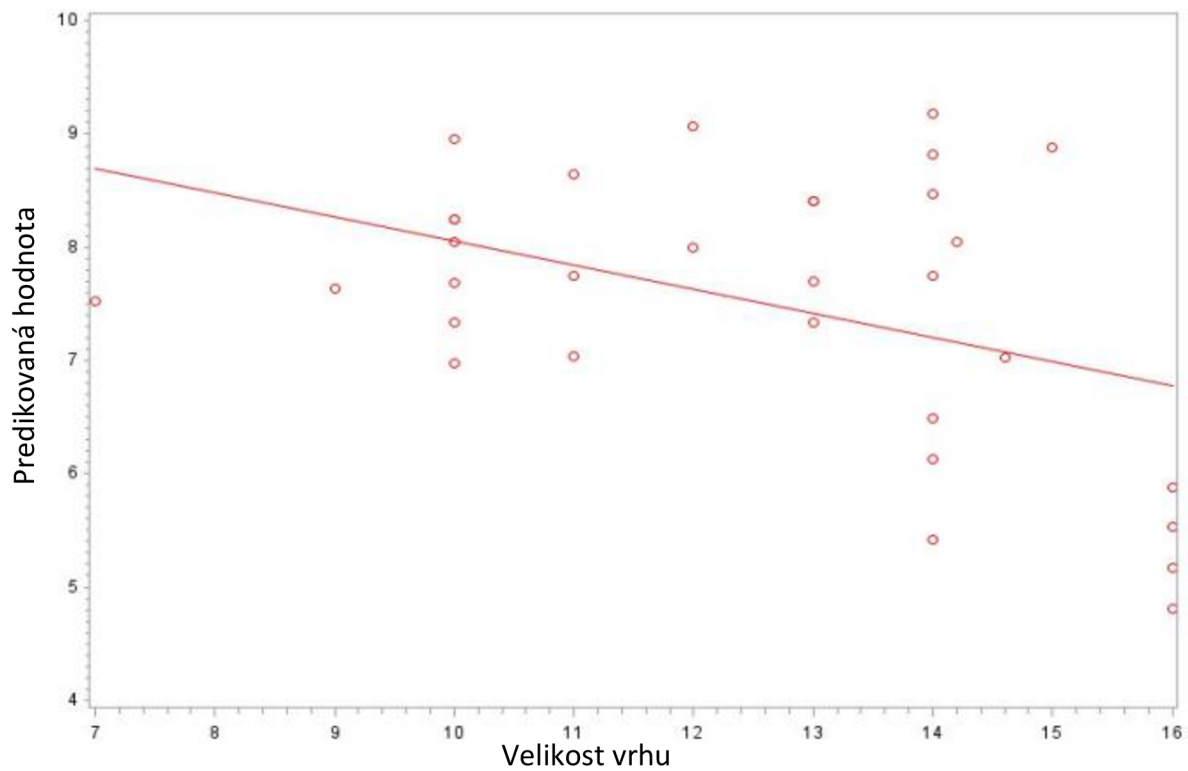
H6: Prasnice v dočasném klecovém ustájení ulehají delší dobu než prasnice v trvalém klecovém ustájení.

Prasnice mohly ulehnout ze sedu či ze stoje. Ustájení mělo výrazný vliv na dobu ulehání ($F_{1,3} = 7,91$; $p = 0,0083$). Prasnicím v dočasném klecovém ustájení trvalo delší dobu ulehnout, než tomu bylo u prasnic z trvalého klecového ustájení.

I přes nevýznamný vliv velikosti vrhu na dobu ulehání ($F_{1,32} = 3,82$; NS) bylo pozorováno, že pokud měla prasnice více selat, tak ulehala kratší dobu. Na dobu ulehání dále neměla významný vliv fáze ($F_{1,32} = 1,04$; NS) a parita ($F_{1,32} = 1,97$; NS).



Graf 12 – Rozdíl doby ulehání mezi oběma typy ustájení. Least-square means \pm SE, *P < 0,05.



Graf 13 – Klesající doba ulehání při zvyšujícím se počtu selat ve vrhu. Least-square means \pm SE, NS – není signifikantní.

Tabulka 8 – Hypotézy a jejich vyhodnocení.

HYPOTÉZY	VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ
<p>H1: Prasnice v dočasném klecovém ustájení provádějí větší množství změn poloh v období po otevření klece než prasnice v trvalém klecovém ustájení.</p>	<p>Potvrzeno. Prasnice v dočasném klecovém ustájení prováděly větší počet změn poloh než prasnice v trvalém klecovém ustájení. Nejmarkantnější rozdíl byl 25. den po porodu a 4.-5. den po porodu množství nebylo významně vyšší.</p>
<p>H2: Větší množství změn poloh u dočasného klecového ustájení vede k většímu množství zalehnutých selat.</p>	<p>Potvrzeno. Prasnice ustájené v dočasném klecovém ustájení častěji měnily polohu a zároveň u nich došlo k většímu množství zalehnutí. Z celkových 38 zalehnutí patřilo 90 % zalehnutí prasnicím z dočasného klecového ustájení.</p>
<p>H3: Počet zalehnutých selat a následná reakce prasnice na vokalizaci selat se neliší mezi oběma typy ustájení.</p>	<p>Z důvodu malého množství případů, které se během experimentu vyskytly, nedošlo ke statistickému vyhodnocení. Vyskytla se reakce prasnice na vokalizaci selat po zalehnutí pouze u 5 případů. U dočasného klecového ustájení se vyskytly 4 případy a u trvalého klecového 1.</p>
<p>H4: Počet smrtelně zalehnutých selat se mezi oběma typy ustájení významně neliší.</p>	<p>Nebyla provedena statistická analýza. Objevily se pouze dva případy smrtelného zalehnutí selat. Jeden případ byl u dočasného klecového ustájení a druhý byl u trvalého klecového ustájení. Neliší se.</p>
<p>H5: Prasnice z dočasného klecového ustájení používají 24 hodin po otevření klece jakoukoliv oporu při ulehnutí/přetočení méně často než prasnice v trvalém klecovém ustájení.</p>	<p>Nebylo potvrzeno. Prasnice využívaly jakoukoliv oporu 4.-5. den v podobné míře u obou systémů ustájení. Nebyl zde prokázán signifikantní rozdíl.</p>
<p>H6: Prasnice v dočasném klecovém ustájení ulehají delší dobu než prasnice v trvalém klecovém ustájení.</p>	<p>Potvrzeno. Prasnicím ustájeným v dočasném klecovém ustájení trvalo delší dobu ulehnout.</p>

6. Diskuze

6.1. Změny poloh

H1: Prasnice v dočasném klecovém ustájení provádějí větší množství změn poloh v období po otevření klece než prasnice v trvalém klecovém ustájení.

Tato hypotéza byla potvrzena, prasnice prováděly více změn poloh v dočasném klecovém ustájení. Překvapující výsledek byl, že se počet změn poloh významně nelišil 4.-5. den po porodu mezi trvalým a dočasným klecovým ustájením. Prasnice však prováděly nejvíce změn poloh v dočasném klecovém ustájení 25. den po porodu.

Chidgey et al. (2016) ve své studii uvádějí nárůst celkové aktivity prasnic, kdy se po otevření klece se snížil čas ležení a zvýšil se čas strávený stáním. To vše bylo porovnáváno s trvalým klecovým ustájením. Ceballos et al. (2020) také potvrdili, že s otevřením klece se pojí zvýšení počtu změn poloh. Ve studii dále zjistili, že nezáleželo na tom, jestli se klec otevřela 4. nebo 7. den po porodu, aktivita se po otevření klece totiž pokaždé zvýšila v porovnání s prasnicemi ustájenými trvale v kleci.

Ke stejnému závěru došli i King et al. (2019), kteří pozorovali změnu v chování prasnic 1. den po otevření klece. Avšak druhý den po porodu se prasnice chovaly velice podobně jako před otevřením klece. Zde tedy lze hovořit o efektu novosti, kdy prasnice reagují na nově zvětšený prostor změnou chování. Goumon et al. (2018) ve své studii pozorovali nárůst aktivity a nárůst času stráveného stáním u dočasného klecového ustájení po otevření klece. Autoři považují nárůst aktivity jako důsledek větší motivace k prozkoumávání kotce. Výsledky této diplomové práce však výsledky všech dříve zmíněných studií nepodporují.

Existuje zde však otázka, zda je vzrůst aktivity a změn poloh po otevření klece pouze krátkodobý nebo jestli je aktivita vyšší i po delší době po otevření klece (Goumon et al. 2022). V této diplomové práci bylo pozorováno větší množství změn poloh před odstavem, tudíž lze říct, že otevření klece má dlouhodobý vliv na množství změn poloh prasnice. To by mohlo být vysvětleno možností lepšího projevu přirozeného chování u prasnic, které mají přístup do celého kotce. Prasnice před odstavem totiž mohou častěji odmítat kojení selat (Yi et al. 2018).

V období před odstavem prasnice mohou vnímat zájem selat o struky jako nepříjemný. Může to tedy vést ke zvýšené aktivitě prasnice za účelem vyhnoutí se nepříjemným situacím (Valros et al. 2003). Bylo totiž vyzorováno, že od druhého týdne po porodu do odstavu postupně klesá boční ležení u prasnic a objevuje se mnohem častěji ventrální ležení. Vzhledem k tomu, že boční ležení je velice důležité pro kojení selat, tak lze vnímat ventrální ležení jako signál pro odmítání kojení. To je více pozorováno v období, které je blízko odstavu (Yi et al. 2019). Avšak Goumon et al. (2018) zvýšenou aktivitu v porovnání s trvalým klecovým ustájením těsně před odstavem nepotvrdili. Ceballos et al. (2020) však zjistily, že stejné množství nebo vyšší množství změn poloh bylo pozorováno i v dalších dnech po otevření klece.

Lze říct, že i přes nesignifikantní nárůst změn poloh u dočasného klecového ustájení 4.-5. den po porodu, prasnice mohly strávit více času stáním a zároveň i prozkoumáváním kotce.

To však v této práci nebylo zkoumáno, a tak je vhodné se na to v budoucnu zaměřit. Co je poměrně novým zjištěním, je signifikantně zvýšené množství změn poloh 25. den po porodu u dočasného klecového ustájení. Dlouhodobý vliv dočasného ustájení na chování prasnic totiž stále není dobře prozkoumanou problematikou. I z toho důvodu výsledek může naznačit, že dlouhodobý vliv dočasného klecového ustájení na chování prasnic doopravdy existuje. Prasnice totiž může více měnit polohy díky lepší kontrole, kterou díky zvětšenému prostoru nad sebou má.

6.2. Zalehnutí selat

H2: Větší množství změn poloh u dočasného klecového ustájení vede k většímu množství zalehnutých selat.

U prasnic ustájených v dočasném klecovém ustájení byl pozorován nárůst změn poloh oproti trvalému klecovému ustájení. Celkem 898 možných nebezpečných změn poloh (ulehnutí/ přetočení) vedlo k 4 případům zalehnutí selat u trvalého klecového ustájení. U dočasného klecového ustájení vedlo celkem 1545 potenciálně nebezpečných změn poloh k 34 zalehnutí selat. Zároveň proběhlo 90 % ze všech zalehnutí právě u dočasného klecového ustájení. To však ve valné většině případů nevedlo ke smrti selat. Selata se velice často vyprostila zpod prasnice sama. Nejčastěji potom došlo k zalehnutí, když se prasnice přetáčela.

Ačkoliv se studie od Melišové et al. (2014) nezaměřovala přímo na dočasné klecové ustájení, tak zjistili, že větší počet změn poloh u volně ustájených prasnic může vést k většímu množství zalehnutých selat. Je však nutno podotknout, že studie zkoumala prasnice ustájené ve volném ustájení během prvních 3 dnů po porodu a porovnávala to s trvalým klecovým ustájením. King et al. (2019) zjistili, že prasnice po otevření klece u dočasného klecového ustájení byly více aktivní a docházelo k většímu množství zalehnutí selat v porovnání se dnem před otevřením. Baxter et al. (2022) například ve své práci zmiňují, že negativní vztah mezi chovatelem a zvířaty může vést až k většímu množství zalehnutí selat kvůli strachu prasnic z lidí. To totiž může vést k většímu množství změn poloh.

Jak již bylo řečeno, tak jedním ze zjištění této diplomové práce bylo, že prasnice nejčastěji zalehly selata během přetáčení. Nicolaisen et al. (2019) poukazují na to, že největší množství zalehnutí a následné úmrtí selat vzniká přetáčením například z břicha na bok u volně ustájených prasnic. Ve studii od Baude et al. (2023) bylo zjištěno, že po vypuštění prasnic z klece docházelo k většímu množství přetáčení, což lze považovat za nebezpečnou změnu polohy. Studie dále uvádí, že ke snížení množství zalehnutí a případné mortality selat může pomoci vypuštění prasnic z klece ve večerních hodinách. Vyšší množství přetočení u dočasného klecového ustájení potvrzuje i Goumon et al. (2018). Tato diplomová práce se bohužel nezabývala četností výskytu jednotlivých poloh, ale během experimentu se vše zaznamenávalo, a tak to může být předmětem dalšího výzkumu. Avšak naprostá většina zalehnutí způsobená přetočením prasnice vznikla u dočasného klecového ustájení. Z 21 případů zalehnutí po přetočení totiž patřilo 95 % dočasnému klecovému ustájení. To

teoreticky může napovídat, že po otevření doopravdy dochází k většímu přetáčení prasníc. Pro další výzkum by bylo dobré zjistit, co byl důvod k přetočení.

I přes poměrně velký výskyt zalehnutí u dočasného klecového ustájení, které se může úzce vázat k většímu množství změn poloh po otevření klece, došlo pouze k jednomu smrtelnému zalehnutí. Důvodem může být větší výskyt zalehnutí 25. den po porodu, kdy byl pozorován výrazný nárůst změn poloh. Selata v tu dobu totiž mohla být dostatečně silná na to, aby se sama vyprostila. To však v práci nebylo vyhodnoceno. V budoucnu by tedy bylo vhodné, aby byl kladen důraz i na to, v jaké fázi laktace došlo k většímu množství zalehnutí. Pro shrnutí lze říct, že větší počet změn poloh po otevření klece včetně většího počtu zalehnutí nutně nemusí znamenat vyšší mortality selat.

H3: Počet zalehnutých selat a následná reakce prasnice na vokalizaci selat se neliší mezi oběma typy ustájení.

Tato hypotéza nebyla statisticky vyhodnocena kvůli nízkému množství reakcí prasníc na vokalizaci selat po zalehnutí. Prasnice v dočasném klecovém ustájení však reagovaly ve 22 % případů na vokalizaci selat po zalehnutí z 18 případů výskytu vokalizace selat po zalehnutí. Zároveň prasnice před samotnou reakcí zalehly větší množství selat, než tomu bylo u trvalého klecového ustájení a jedno sele bylo i po reakci prasnice mrtvé. U trvalého ustájení prasnice reagovaly ve 100 % případů, vyskytla se totiž jen jeden případ vokalizace selete u trvalého klecového ustájení. Prasnice tedy v dočasném klecovém ustájení reagovaly méně často na vokalizaci selat.

Melišová et al. (2014) ve své práci uvádějí, že prasnice, které byly volně ustájené v kotci po celou dobu laktace, více reagovaly na vokalizaci selat při zalehnutí. V tomto případě byla až dvakrát větší šance, že prasnice ve volném ustájení bude reagovat na vokalizaci selat v porovnání s trvalým klecovým ustájením. Chidgey et al. (2016) ve své práci uvádějí, že větší reaktivita vůči selatům může být úzce spjatá s vyšší aktivitou prasníc, které jsou volně v kotcích. Singh et al. (2017) ve své práci například zjistili, že prasnice v dočasném klecovém ustájení reagovaly rychleji než prasnice, které byly ustájeny trvale v kleci. Prasnice v tomto případě reagovaly na nahrávky, kde selata vokalizovala na již předem připravené nahrávce.

I přes ne tak vysokou reaktivitu prasníc u dočasného klecového ustájení nemusí jít nutně o špatné výsledky. Selata se totiž ve velkém množství případů mohla vyprostít po zalehnutí sama, z čehož lze usuzovat, že reakce prasnice nemusela být potřebná pro záchranu selat. Větší množství případů zalehnutí s vokalizací selat totiž proběhlo u dočasného klecového ustájení 25. den po porodu, kdy selata mohla být dostatečně silná. Illmann et al. (2013) zjistili, že starší selata nevokalizují tak intenzivně. Zjistili, že v prvním dnu věku selata vokalizují intenzivněji, a to tedy může mít za následek lepší reakci prasnice na vokalizaci selat. V této diplomové práci zároveň selata nemusela být po otevření klece v takovém ohrožení, ve kterém by mohla být v prvních třech dnech po porodu, díky otevření klece až 4. den po porodu.

H4: Počet smrtelně zalehnutých selat se mezi oběma typy ustájení významně neliší.

Během experimentu byly vypořádány pouze dva případy, kdy došlo ke smrtelnému zalehnutí selat prasnic. V každém typu ustájení došlo k jednomu úmrtí selete a v obou případech došlo k zalehnutí 4.-5. den po porodu. U trvalého klecového ustájení bylo sele viditelně zesláblé a prasnice na seleti ležela téměř 7 hodin. V druhém případě, tedy u prasnice ustájené v dočasném klecovém ustájení, došlo k zalehnutí selete ze stoje. Prasnice na seleti ležela 28 minut. Z této diplomové práce tedy vyplývá, že se výskyt smrtelného zalehnutí selat mezi oběma typy ustájení nelišilo.

Ve studii od Chidgey et al. (2015) porovnávali mortalitu selat mezi trvalým klecovým ustájením a dočasným klecovým ustájením. Prasnice ustájené v dočasném klecovém ustájení byly vypuštěny z klece 4. den po porodu. V této studii bylo zjištěno, že mortalita selat v návaznosti na zalehnutí byla vyšší u prasnic, které měly po 4. dnu po porodu přístup do celého kotce. Ke smrtelnému zalehnutí selat tedy docházelo u prasnic ustájených v dočasném klecovém ustájení častěji. To mohlo být ovlivněno zvýšením počtu změn poloh po otevření klece. Goumon et al. (2018) naopak ve své studii udávají, že se mortalita mezi dočasným a trvalým klecovým ustájením významně nelišila.

Hales et al. (2015) porovnávali různé alternativy ke konvenčnímu ustájení. Studie uvádí, že u prasnic, které byly uzavřeny po dobu 4 dní po porodu v kleci a následně se z klece vypustily, byla pozorována nižší mortalita. Studie porovnávala zejména volné ustájení prasnic a dočasné ustájení prasnic. Zároveň však byla zjištěna zvýšená mortalita selat po otevření klece v porovnání se stejným obdobím u volného ustájení. Ko et al. (2022) naopak opět poukazují na zvýšenou mortalitu selat vlivem zalehnutí u dočasného klecového ustájení v porovnání s trvalým klecovým ustájením. To však nepotvrzuje Illmann et al. (2021), kdy bylo zjištěno, že otevření klece nezvýšilo úmrtnost selat 24 hodin po otevření klece. Zároveň však poukazují na malé množství zkoumaných prasnic.

Z důvodu velkého strachu ze zvýšeného úmrtí selat u dočasného klecového ustájení po otevření klece, který z velké míry brání přestupu z konvenčního ustájení na dočasné klecové ustájení (Goumon et al. 2022), lze výsledek této diplomové práce považovat za velmi dobrý. Výsledky práce naznačují, že dočasné klecové ustájení doopravdy může být vhodnou alternativou pro trvalé klecové ustájení, které velmi omezuje welfare prasnic. Důvodem pro tyto výsledky mohou být i zkušenosti chovatelů stáje, kteří jsou dlouhodobě zvyklí na oba typy ustájení. Zároveň je i možné, že díky vypuštění prasnic z klece 4. den po porodu, mohla být selata dostatečně silná na to, aby se byla schopná sama vyprostit. Je však nutné říct, že byl zkoumán pouze malý počet prasnic, takže by byla potřeba další výzkum.

6.3. Použití opor pro ulehnutí

H5: Prasnice z dočasného klecového ustájení používají 24 hodin po otevření klece jakoukoliv oporu při ulehnutí/přetočení méně často než prasnice v trvalém klecovém ustájení.

Nebyl zjištěn významný rozdíl ve využití opor pro ulehnutí mezi zkoumanými systémy ustájení během 4.-5. dne. Prasnice v dočasném klecovém ustájení využily 4.-5. den jakoukoliv oporu při ulehnutí či přetočení v 72 % případů. Během 25. dne po porodu prasnice v dočasném klecovém ustájení využily jakoukoliv oporu v 74 % případů.

Kvůli strachu z vysoké mortality selat u prasnic, které jsou ustájeny volně, může být jedním z důležitých faktorů povzbuzení prasnic k použití opor, které jsou umístěny po obvodu kotce (Damm et al. 2006). Marchant et al. (2001) uvádějí, že bez použití opory mohou prasnice ztratit kontrolu nad jejich svaly během ulehání. Upozorňují na zvýšené riziko zalehnutí, když prasnice ulehnou uprostřed kotce a nepoužijí nějakou z dostupných opor pro ulehnutí.

Illmann et al. (2021) ve své práci poukazují na důležitost opor pro ulehnutí i kvůli velké preferenci prasnic pro použití jakékoliv opory během ulehnutí. Studie totiž uvádí, že prasnice ustájené v dočasném klecovém ustájení používaly během prvních 24. hodin po otevření klece jakoukoliv oporu pro ulehnutí v 85 % případech. Ještě vyšší procento případů použití opory pro ulehnutí se vyskytlo 25. den po porodu. Zároveň však uvádějí, že prasnice používali v menší míře jakoukoliv oporu 24 hodin po otevření klece v porovnání s 24 hodinami před otevřením a 25. dnem po porodu.

Damm et al. (2006) naopak zkoumaly, jaké opory pro ulehnutí prasnice preferovaly. Prasnice více preferovaly prázdné stěny kotce a šikmé stěny v porovnání se zdí, která měla zábranu na ochranu selat před zalehnutím. Prasnice pravděpodobně potřebují dostatečnou oporu při ulehnutí i kvůli tomu, že se zdá, že mají problém s kontrolou těla během konce ulehnutí.

Lze tedy říct, že preference určitých opor pro ulehnutí může být klíčovým prvkem pro vytváření nových kotců. Díky použitým oporám se totiž může zlepšit welfare prasnic a zároveň se díky vhodným oporám může potenciálně snížit množství zalehnutých selat u prasnic, které jsou ustájeny volně. V této diplomové práci totiž prasnice ustájené v dočasném klecovém ustájení preferovaly šikmou stěnu celkem ve 48 % případů a ve zbylých případech použily jinou dostupnou oporu. Preference šikmé stěny tedy byla poměrně vysoká, když vezmeme v potaz, že si prasnice mohly lehnout kdekoliv v kotci a mohly tedy použít jinou oporu.

6.4. Délka ulehnutí

H6: Prasnice v dočasném klecovém ustájení ulehají delší dobu než prasnice v trvalém klecovém ustájení.

Tato hypotéza byla potvrzena. Prasnicím v dočasném klecovém ustájení doopravdy trvalo delší dobu ulehnout. Zároveň bylo i zjištěno, že i když počet selat ve vrhu neměl výrazný vliv na dobu ulehání, tak i přes to bylo pozorovatelné, že prasnicím s vyšším počtem selat trvalo kratší dobu ulehnout.

Illmann et al. (2021) zkoumali dobu ulehnutí prasnic ustájených v dočasném klecovém ustájení 24 hodin před otevřením klece, 24 hodin po otevření klece a 25. den po porodu. V práci zmiňují, že den pozorování měl velký vliv na dobu ulehání. Zjistili, že 25. den trvalo prasnicím delší dobu ulehnout než předchozí zkoumané dny. Naopak nebyl pozorován rozdíl mezi dobou před a po otevření klece. To však nekoresponduje s výsledky této diplomové práce, kde bylo zjištěno, že den pozorování neměl významný vliv na dobu ulehání. I přes tyto informace Marchant et al. (2001) uvádějí, že doba ulehání neměla významný vliv na zalehnutí selat. Co však vliv mělo, bylo chování, které předcházelo ulehnutí (tj. chování zaměřené na selata). Ve studii totiž vyzorovali, že pokud prasnice neprováděla kontakt se selaty, tak se zvýšil počet nebezpečných změn poloh.

Rychlost ulehání může záviset i na tom, kde se zrovna nacházejí selata v kotci. Mohou například ulehat pomaleji, pokud jsou selata rozprostřena po celém kotci. Rychlejší ulehnutí se naopak může vyskytnout tehdy, když jsou selata shluklá na jednom místě kotce. Délka ulehání by zároveň mohla souviset i s adaptací na určité podmínky a nemusí se jednat pouze o odraz fyzických problémů (Damm et al. 2005). Illmann et al. (2021) zároveň ve své práci uvádějí, že prasnicím trvalo déle ulehnout, pokud nedošlo k použití opory pro ulehnutí. To by mohlo korespondovat i s výsledky této diplomové práce, vzhledem k výskytu pomalejšího ulehnutí po otevření klece u prasnic, které měly možnost ulehnout uprostřed kotce bez použití opory. Práce se však nezaměřuje přímo na to, kde prasnice v kotci ulehla a jaký to mělo vliv na další parametry. To by tedy potřebovalo další zkoumání.

7. Závěr

Tato diplomová práce se zabývala porovnáním změn chování u trvalého klecového ustájení s dočasným klecovým ustájením. U obou typů ustájení byl zkoumán 4.-5. den po porodu a 25. den po porodu. Byl kladen velký důraz na pozorování nárůstu počtu změn poloh u dočasného klecového ustájení po otevření klece. Prasnice v dočasném klecovém ustájení měnily polohy častěji, než tomu bylo u prasnic v trvalém klecovém ustájení. I přes to nebyl pozorován signifikantní nárůst počtu změn poloh 4.-5. den po porodu, kdy byla otevřena klec. Byl však pozorován výrazný nárůst počtu změn poloh 25. den po porodu u dočasného klecového ustájení. Prasnice častěji měnily polohu jak v porovnání s trvalým klecovým ustájením, tak i v porovnání se 4.-5. dnem po porodu u dočasného klecového ustájení. Lze tedy hovořit o dlouhodobém efektu dočasného klecového ustájení na chování prasnic, což je poměrně nový výsledek.

Větší množství změn poloh u dočasného klecového ustájení však může vést k většímu množství zalehnutí selat. To bylo potvrzeno v této diplomové práci. Ustájení totiž mělo vliv na počet zalehnutých selat, kdy bylo pozorované větší množství případů zalehnutí u dočasného klecového ustájení. Častější změny poloh tedy měly vliv na výskyt zalehnutí selat.

I přes předchozí výsledek se však výskyt většího množství zalehnutí vlivem častějších změn poloh nepromítl do mortality selat. U obou typů ustájení totiž došlo ke stejnému množství úmrtí selat vlivem zalehnutí.

Byl pozorován poměrně malý výskyt reakcí prasnic na vokalizaci selat u dočasného klecového ustájení.

Mezi trvalým a dočasným ustájením 4.-5. den po porodu nebyl pozorován signifikantní rozdíl v použití jakékoliv opory pro ulehnutí.

Posledním zkoumaným ukazatelem byl čas strávený uleháním. Byl zjištěn signifikantní rozdíl v rychlosti ulehnutí mezi oběma systémy ustájení. Pomaleji ulehaly prasnice, které byly ustájeny v dočasném klecovém ustájení.

Z výsledků této diplomové práce lze říct, že ustájení má vliv na chování prasnic. Tento vliv se dokonce zdá být dlouhodobý. Výsledky ukazují, že dočasné klecové ustájení doopravdy může být vhodnou alternativou k trvalému klecovému ustájení. I přes očekávaný nárůst počtu změn poloh po otevření klece totiž nedošlo ke zvýšení mortality selat, což je největší obavou v chovech kojících prasnic. Dočasné klecové ustájení by tedy mohlo být implementováno do chovů pro zlepšení welfare prasnic i bez výrazného ohrožení selat.

8. Literatura

- Andersen IL, Nævdal E, Bøe KE. 2011. Maternal investment, sibling competition, and offspring survival with increasing litter size and parity in pigs (*Sus scrofa*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* **65**:1159-1167.
- Andersen IL, Tajet GM, Haukvik IA, Kongsrud S, Bøe KE. 2007. Relationship between postnatal piglet mortality, environmental factors and management around farrowing in herds with loose-housed, lactating sows. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A – Animal Science* **57**:38-45.
- Andersen IL, Vasdal G, Pedersen LJ. 2014. Nest building and posture changes and activity budget of gilts housed in pens and crates. *Applied Animal Behaviour Science* **159**:29-33.
- Barnett JL, Hemsworth PH, Cronin GM, Jongman EC, Hutson GD. 2001. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing. *Australian Journal of Agricultural Research* **52**:1-28.
- Baude BM, Krugmann K, Diers S, Krieter J. 2023. Sows' pre- and post-crate opening behaviour in farrowing pens with different opening times. *Livestock Science* 269 (e105187) DOI: 10.1016/j.livsci.2023.105187.
- Baxter EM, Andersen IL, Edwards SA. 2018. Sow welfare in the farrowing crate and alternatives. *Advances in Pig Welfare* 27-72.
- Baxter EM, Lawrence AB, Edwards SA. 2011. Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal* **5**:580-600.
- Baxter EM, Lawrence AB, Edwards SA. 2012. Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *Animal* **6**:96-117.
- Baxter EM, Moustsen VA, Goumon S, Illmann G, Edwards SA. 2022. Transitioning from crates to free farrowing: A roadmap to navigate key decisions. *Frontiers in Veterinary Science* 9 (e998192) DOI: 10.3389/fvets.2022.998192.
- Ceballos MC, Góis KCR, Parsons TD, Pierdon M. 2021. Impact of Duration of Farrowing Crate Closure on Physical Indicators of Sow Welfare and Piglet Mortality. *Animals* 11 (e969) DOI: 10.3390/ani11040969.
- Ceballos MC, Góis KCR, Parsons TD. 2020. The opening of a hinged farrowing crate improves lactating sows' welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 230 (e105068) DOI: 10.1016/j.applanim.2020.105068.
- Condous PC, Plush KJ, Tilbrook AJ, van Wettere WHEJ. 2016. Reducing sow confinement during farrowing and in early lactation increases piglet mortality. *Journal of Animal Science* **94**:3022-3029.

- Damm BI, Forkman B, Pedersen LJ. 2005. Lying down and rolling behaviour in sows in relation to piglet crushing. *Applied Animal Behaviour Science* **90**:3-20.
- Damm BI, Moustsen V, Jørgensen E, Pedersen LJ, Heiskanen T, Forkman B. 2006. Sow preferences for walls to lean against when lying down. *Applied Animal Behaviour Science* **99**:53-63.
- Goumon S, Illmann G, Lipenský J, Rozkot M, Martinek L, Václavková E. 2018. WELLUP – porodní kotec s kombinovaným ustájením pro rodící a kojící prasnice. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha.
- Goumon S, Illmann G, Moustsen VA, Baxter EM, Edwards SA. 2022. Review of Temporary Crating of Farrowing and Lactating Sows. *Frontiers in Veterinary Science* 9 (e811810) DOI: 10.3389/fvets.2022.811810.
- Goumon S, Leszkowová I, Šimečková M, Illmann G. 2018. Sow stress levels and behavior and piglet performances in farrowing crates and farrowing pens with temporary crating. *Journal of Animal Science* **96**:4571-4578.
- Grimberg-Henrici CGE, Büttner K, Meyer C, Krieter J. 2016. Does housing influence maternal behaviour in sows?. *Applied Animal Behaviour Science* **180**:26-34.
- Hales J, Moustsen VA, Devreese AM, Nielsen MBF, Hansen CF. 2015. Comparable farrowing progress in confined and loose housed hyper-prolific sows. *Livestock Science* **171**:64-72.
- Hales J, Moustsen VA, Nielsen MBF, Hansen CF. 2014. Higher preweaning mortality in free farrowing pens compared with farrowing crates in three commercial pig farms. *Animal* **8**:113-120.
- Hales J, Moustsen VA, Nielsen MBF, Hansen CF. 2015. Temporary confinement of loose-housed hyperprolific sows reduces piglet mortality. *Journal of Animal Science* **93**:4079-4088.
- Heidinger B, Maschat K, Kuchling S, Hochfellner L, Winckler C, Baumgartner J, Leeb C. 2022. Short confinement of sows after farrowing, but not pen type affects live-born piglet mortality. *Animal* 16 (e100446) DOI: 10.1016/j.animal.2021.100446.
- Hemsworth PH, Tilbrook AJ, Galea RY, Lucas ME, Chidgey KL, Hemsworth LM. 2023. Review of the influence of farrowing and lactation housing and positive human contact on sow and piglet welfare. *Frontiers in Animal Science* 4 (e1230830) DOI: 10.3389/fanim.2023.1230830.
- Cheon SN, Jeong SH, Yoo GZ, Lim SJ, Kim CH, Jang GW, Jeon JH. 2022. Effect of alternative farrowing pens with temporary crating on the performance of lactating sows and their litters. *Journal of Animal Science and Technology* **64**:574-587.
- Chidgey KL, Morel PCH, Stafford KJ, Barugh IW. 2015. Sow and piglet productivity and sow reproductive performance in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial New Zealand pig farm. *Livestock Science* **173**:87-94.

- Chidgey KL, Morel PCH, Stafford KJ, Barugh IW. 2016. Observations of sows and piglets housed in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science* **176**:12-18.
- Chidgey KL, Morel PCH, Stafford KJ, Barugh IW. 2016. The performance and behaviour of gilts and their piglets is influenced by whether they were born and reared in farrowing crates or farrowing pens. *Livestock Science* **193**:51-57.
- Chidgey KL, Morel PCH, Stafford KJ, Barugh IW. 2017. Sow and piglet behavioral associations in farrowing pens with temporary crating, and in farrowing crates. *Journal of Veterinary Behavior* **20**:91-101.
- Illmann G, Goumon S, Chaloupková H. 2021. Assessment of lying down behaviour in temporarily crated lactating sows. *Animal* **15** (e100130) DOI: 10.1016/j.animal.2020.100130.
- Illmann G, Goumon S, Šimečková M, Leszkowová I. 2019. Effect of crate opening from day 3 *postpartum* to weaning on nursing and suckling behaviour in domestic pigs. *Animal* **13**:2018-2024.
- Illmann G, Hammerschmidt K, Špínka M, Tallet C. 2013. Calling by Domestic Piglets during Simulated Crushing and Isolation: A Signal of Need?. *PLoS One* **8** (e83529) DOI:10.1371/journal.pone.0083529.
- Illmann G, Chaloupková H, Melišová M. 2016. Impact of sow prepartum behavior on maternal behavior, piglet body weight gain, and mortality in farrowing pens and crates. *Journal of Animal Science* **94**:3978-3986.
- Jensen P, Stangel G. 1992. Behaviour of piglets during weaning in a seminatural enclosure. *Applied Animal Behaviour Science* **33**:227-238.
- Jensen P. 1986. Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **16**:131-142.
- Johnson AK, Morrow-Tesch JL, McGlone JJ. 2001. Behavior and performance of lactating sows and piglets reared indoors or outdoors. *Journal of Animal Science* **79**:2571-2579.
- Kinane O, Butler F, O'Driscoll K. 2021. Freedom to Grow: Improving Sow Welfare also Benefits Piglets. *Animals* **11** (e1181) DOI: 10.3390/ani11041181.
- Kinane O, Butler F, O'Driscoll K. 2022. Freedom to Move: Free Lactation Pens Improve Sow Welfare. *Animals* **12** (e1762) DOI: 10.3390/ani12141762.
- King RL, Baxter EM, Matheson SM, Edwards SA. 2019. Temporary crate opening procedure affects immediate post-opening piglet mortality and sow behaviour. *Animal* **13**:189-197.
- Kirkden RD, Broom DM, Andersen IL. 2013. INVITED REVIEW: Piglet mortality: Management solutions. *Journal of Animal Science* **91**:3361-3389.

- Ko HL, Temple D, Hales J, Manteca X, Llonch P. 2022. Welfare and performance of sows and piglets in farrowing pens with temporary crating system on a Spanish commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science* 246 (e105527) DOI: 10.1016/j.applanim.2021.105527.
- Loftus L, Bell G, Padmore E, Atkinson S, Henworth A, Hoyle M. 2020. The effect of two different farrowing systems on sow behaviour, and piglet behaviour, mortality and growth. *Applied Animal Behaviour Science* 232 (e105102) DOI: 10.1016/j.applanim.2020.105102.
- Lohmeier RY, Grimberg-Henrici CGE, Büttner K, Burfeind O, Krieter J. 2020. Farrowing pens used with and without short-term fixation impact on reproductive traits of sows. *Livestock Science* 231 (e103889) DOI: 10.1016/j.livsci.2019.103889.
- Marchant JN, Broom DM, Corning S. 2001. The influence of sow behaviour on piglet mortality due to crushing in an open farrowing system. *Animal Science* **72**:19-28.
- Melišová M, Illmann G, Chaloupková H, Bozděchová B. 2014. Sow postural changes, responsiveness to piglet screams, and their impact on piglet mortality in pens and crates. *Journal of Animal Science* **92**:3064-3072.
- Nicolaisen T, Lühken E, Volkmann N, Rohn K, Kemper N, Fels M. 2019. The Effect of Sows 'and Piglets 'Behaviour on Piglet Crushing Patterns in Two Different Farrowing Pen Systems. *Animals* 9 (e538) DOI: 10.3390/ani9080538.
- Nowland TL, van Wettere WHEJ, Plush KJ. 2019. Allowing sows to farrow unconfined has positive implications for sow and piglet welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 221 (e104872) DOI: 10.1016/j.applanim.2019.104872.
- Oczak M, Maschat K, Baumgartner J. 2020. Dynamics of Sows 'Activity Housed in Farrowing Pens with Possibility of Temporary Crating might Indicate the Time When Sows Should be Confined in a Crate before the Onset of Farrowing. *Animals* 10 (e6) DOI: 10.3390/ani10010006.
- Phillips PA, Fraser D, Thompson BK. 1992. Sow preference for farrowing-crate width. *Canadian Journal of Animal Science* **72**:745-750.
- Singh C, Verdon M, Cronin GM, Hemsworth PH. 2017. The behaviour and welfare of sows and piglets in farrowing crates or lactation pens. *Animal* **11**:1210-1221.
- Špinko M, Illmann G, de Jonge F, Andersson M, Schuurman T, Jensen P. 2000. Dimensions of maternal behaviour characteristics in domestic and wild×domestic crossbred sows. *Applied Animal Behaviour Science* **70**:99-114.
- Valros A, Rundgren M, Špinko M, Saloniemi H, Algers B. 2003. Sow activity level, frequency of standing-to-lying posture changes and anti-crushing behaviour—within sow-repeatability and interactions with nursing behaviour and piglet performance. *Applied Animal Behaviour Science* **83**:29-40.

- van Nieuwamerongen SE, Bolhuis JE, van der Peet-Schwering CMC, Soede NM. 2014. A review of sow and piglet behaviour and performance in group housing systems for lactating sows. *Animal* **8**:448-460.
- Ward SA, Kirkwood RN, Plush KJ. 2020. Are Larger Litters a Concern for Piglet Survival or An Effectively Manageable Trait?. *Animals* 10 (e309) DOI: 10.3390/ani10020309.
- Weber R, Keil NM, Fehr M, Horat R. 2009. Factors affecting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. *Livestock Science* **124**:216-222.
- Wiechers DH, Herbrandt S, Kemper N, Fels M. 2022. Does Nursing Behaviour of Sows in Loose-Housing Pens Differ from That of Sows in Farrowing Pens with Crates?. *Animals* 12 (e137) DOI: 10.3390/ani12020137.
- Wischner D, Kemper N, Krieter J. 2009. Nest-building behaviour in sows and consequences for pig husbandry. *Livestock Science* **124**:1-8.
- Yi R, Wang C, Zhang X, Zhao P, Zhang M, Li X, Cui S, Liu H, Bao J. 2019. Maternal Behavior, Posture Change, and Production Performance of Lactating Sows Housed in an Enriched Environment. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **22**:298-308.
- Yun J, Valros A. 2015. Benefits of Prepartum Nest-building Behaviour on Parturition and Lactation in Sows – A Review. *Asian-Australian Journal of Animal Sciences* **28**:1519-1524.
- Zeng F, Zhang S. 2023. Impacts of sow behaviour on reproductive performance: current understanding. *Journal of Applied Animal Research* **51**:256-264.